

**IMPLEMENTASI *CERTAINTY FACTOR* DALAM SISTEM PAKAR
BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT
CEREBROVASKULAR DISEASE (CVD) ATAU STROKE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

ELVIZA HUSNA

10551001452



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2010

IMPLEMENTASI *CERTAINTY FACTOR* DALAM SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT *CEREBROVASKULAR DISEASE (CVD)* ATAU STROKE

ELVIZA HUSNA
10551001452

Tanggal Sidang : 10 Juni 2010
Periode Wisuda : 15 Juli 2010

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Cerebrovaskular Disease (CVD) atau stroke merupakan penyakit yang dapat menyebabkan kematian dalam waktu yang singkat serta penyebab utama kecacatan fisik. Penyakit ini timbul atas pola hidup yang kurang baik dan dari faktor resiko penyakit yang lain. Selama ini penanganan penyakit stroke ditangani langsung oleh dokter spesialis syaraf. Tugas akhir ini membahas mengenai perancangan, pengimplementasian dan pengujian sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease (cvd)* atau stroke berdasarkan gejala yang dirasakan atau yang terjadi pada pasien serta memberikan diet yang tepat sesuai kondisinya.

Sistem ini menggunakan metode *certainty factor* (factor kepastian) dalam pengambilan keputusan. Metode ini mendefinisikan hubungan gejala dengan diagnosis penyakit secara pasti. Selain itu, sistem ini menggunakan inferensi *forward chaining* dan penelusuran DFS (*Depth First Search*). Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis WEB PHP versi 5 dan MYSQL versi 5, sehingga lebih memudahkan dalam mengakses sistem ini jika terdapat pada suatu jaringan lokal atau internet.

Dari hasil pengujian berdasarkan *Black Box* dan *User Acceptence Test* yang telah dilakukan sistem pakar ini layak digunakan untuk mendiagnosa penyakit stroke, karena hasil yang ditampilkan pada sistem ini sama dengan hasil dari pakar sehingga tidak ditemukannya error data.

Kata Kunci : *Black Box, Cerebrovaskular Disease, Certainty Factor, DFS, Expert System, Forward Chaining, MYSQL versi 5, PHP versi 5, User Acceptence Test*

IMPLEMENTATION CERTAINTY FACTOR IN EXPERT SYSTEM GETS WEB BASIS TO DIAGNOSE DISEASE CEREBROVASKULAR DISEASE (CVD) OR STROKE

ELVIZA HUSNA

10551001452

*Date of Final Exam : Juni10th 2010
Graduation Ceremony Period : Juli 15th 2010*

*Informatics Engineering Departement
Faculty of Sciences and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau*

ABSTRACT

Cerebrovaskular Disease (CVD) or stroke is a disease that can cause death within a short time and main cause of physical disability. This disease arises from the pattern of life is less good and of other disease risk factors. All this time the handling of stroke directly handled by a specialist neurological. This final project discusses about the design, the implementation and the testing of expert system for diagnosed cerebrovaskular disease or Stroke on the symptom of patient's feeling or something happen to the patient's and gave diet in point appropriate it's condition.

This system using certainty factor method in decision making, this method defined relationship same symptoms with diagnosed disease on certain. Besides, this system using the forward chaining technique and DFS (Depth First Search) searching. This system is made by using a web base programming language of PHP version 5 and MySQL version 5, hence it is easier to access this system in case this system is applied in a local area network or internet.

The test result based on Black Box and User Acceptance Test that has been done, this expert system is feasible to be used to diagnose stroke disease, because the result are displayed on this system in accordance with the results of expert, so there is no data error.

Keywords : *Black Box, Cerebrovaskular Disease, Certainty Factor, DFS, Expert System, Forward Chaining, MYSQL versi 5, PHP versi 5, User Acceptance Test*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Pakar (<i>Expert System</i>)	II-1
2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar	II-1
2.1.2 Ciri – ciri Sistem Pakar	II-2
2.1.3 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar	II-2
2.1.4 Struktur Sistem Pakar.....	II-4
2.1.5 Komponen Sistem Pakar	II-4
2.1.5.1 Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>)	II-6
2.1.5.2 Motor Inferensi.....	II-7
2.2 Metode Faktor Kepastian (<i>Certainty Factor</i>)	II-9

2.2.1 Pengertian Factor Kepastian (<i>Certainty Factor</i>).....	II-9
2.3 <i>Cerebrovaskular Disesase (CVD)</i> atau Stroke.....	II-12
2.3.1 Pengertian Stroke	II-12
2.3.2 Kalsifikasi Stroke	II-13
2.3.3 Faktor Resiko Terjadinya Stroke	II-19
2.3.4 Komplikasi Stroke.....	II-20
2.3.5 Penatalaksanaan Stroke	II-22
2.3.6 Pemulihan dan Rehabilitasi Pasien Pasca Stroke.....	II-24
2.3.7 Diet Pada Penderita Stroke.....	II-24
2.3.8 Komposisi Berbagai Macam Diet Stroke.....	II-26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Penelitian Pendahuluan	III-2
3.2 Analisa.....	III-2
3.2.1 Analisa Sistem Lama.....	III-3
3.2.2 Analisa Sistem Baru	III-3
3.3 Perancangan	III-4
3.3.1 Perancangan Basis Data	III-4
3.3.2 Perancangan Struktur Menu	III-4
3.3.3 Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>).....	III-4
3.3.4 Perancangan <i>Procedural</i>	III-4
3.4 Implementasi	III-4
3.5 Pengujian.....	III-5
3.6 Kesimpulan dan Saran.....	III-6
 BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN	
4.1 Analisa Sistem Lama.....	IV-1
4.2 Analisa Sistem Baru	IV-2
4.2.1 Analisa Data	IV-3
4.2.2 Basis Pengetahuan.....	IV-3
4.2.2.1 Struktur Basis Pengetahuan.....	IV-4
4.2.2.2 Menyusun Motor Inferensi.....	IV-15
4.2.2.3 Penalaran Inferensi.....	IV-15

4.2.2.4 Struktur Pohon Inferensi	IV-20
4.2.3 Proses	IV-23
4.2.4 Data Keluaran (Output).....	IV-24
4.2.4.1 Diagram Konteks (<i>Context Diagram</i>).....	IV-25
4.2.4.2 Diagram Aliran Data (Data Flow Diagram).....	IV-25
4.2.4.3 Entity Relational Diagram (ERD).....	IV-27
4.2.4.3.1 Dekomposisi Data (ERD)	IV-27
4.2.4.4 Kamus Data.....	IV-29
4.2.4.5 Bagan Alir Sistem (Flowchart System)	IV-30
4.2.5 Analisa Model Sistem	IV-31
4.2.6 Pemodelan Persoalan	IV-32
4.3 Tahapan Proses Sistem Pakar untuk Mendiagnosa	
Cerebrovaskular Disease atau Stroke.....	IV-36
4.4 Perancangan	IV-38
4.4.1 Perancangan Basis Data	IV-38
4.4.2 Perancangan Struktur Menu	IV-39
4.4.3 Perancangan Antar Muka.....	IV-40
4.4.4 Rancangan <i>Procedural</i>	IV-40
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	
5.1 Implementasi	V-1
5.1.1 Batasan Implementasi	V-1
5.1.2 Lingkungan Implementasi.....	V-1
5.1.3 Analisis Hasil	V-2
5.1.4 Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1 Tampilan Menu Utama	V-3
5.1.4.2 Tampilan Menu Panduan	V-3
5.1.4.3 Tampilan Menu tentang Stroke.....	V-4
5.1.4.4 Tampilan Menu Diagnosa.....	V-6
5.1.4.5 Tampilan Menu Riwayat Diagnosa.....	V-10
5.2 Pengujian Sistem.....	V-10
5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem	V-10

5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian.....	V-11
5.2.3 Perangkat Keras Pengujian	V-11
5.3 Deskripsi dan Hasil Pengujian	V-11
5.3.1 Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan <i>Black Box</i> Pada Kelas Pengujian Menu Diagnosa	V-11
5.3.1.1 Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan <i>Black Box</i> Pada Butir Pengujian Menu Diagnosa	V-12
5.3.1.2 Identifikasi Butir Pengujian Pertanyaan	V-12
5.3.2 <i>Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan User Acceptence Test</i>	V-13
5.3.2.1 Hasil Dari <i>User Acceptence Test</i>	V-14
5.3.3 Perbandingan data Training dengan data Hasil Pakar.....	V-18
5.4 Kesimpulan Pengujian	V-21
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xviii
WAWANCARA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi yang sedemikian cepatnya telah melahirkan perangkat lunak seperti komputer yang tidak hanya mengolah data, namun dapat juga digunakan untuk menghasilkan suatu informasi yang bermanfaat bagi semua orang. Salah satu contohnya adalah sistem pakar (*expert system*).

Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang programnya menggunakan teknik pengambilan keputusan dari data-data yang didapat seperti yang dilakukan oleh seorang ahli dalam memecahkan suatu masalah atau mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar ke dalam satu domain pengetahuan tertentu, agar setiap orang bisa memanfaatkannya untuk memecahkan berbagai masalah.

Sekarang ini penerapan sistem pakar dapat dilakukan dalam ruang lingkup permasalahan yang bersifat analitik atau dalam bidang kedokteran, yaitu pada masalah mendiagnosa sebuah penyakit dan mencari solusi penyembuhannya.

Dalam dunia kesehatan kita ketahui ada beberapa penyakit yang sangat mendapat perhatian karena banyak penderitanya yang berakhir dengan kematian yaitu penyakit jantung dan kanker, dua penyakit penyebab kematian yang tertinggi didunia. Namun saat ini bukan hanya dua penyakit tersebut saja yang berbahaya

tapi penyakit stroke juga telah berhasil menambah deretan penyakit yang merenggut nyawa penderitanya. Stroke didalam istilah kedokteran dikenal dengan *Cerebrovaskular Disease* (CVD). Menurut *Kelompok Studi Serebrovaskuler dan Neurogeriatri Perdossi* (SKRRT 1995), stroke merupakan salah satu penyebab kematian dan kecacatan yang utama di Indonesia

Sampai saat ini *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke masih merupakan masalah kesehatan yang serius. Stroke dengan serangannya yang akut dapat menyebabkan kematian dalam waktu singkat. Pada usia muda stroke cenderung menurunkan produktivitas pasien serta penyebab utama kecacatan fisik maupun mental, sedangkan pada usia tua dapat memperlama proses penyembuhan (Gorelick, 1995). Pemicu stroke pada dasarnya adalah suasana hati yang tidak nyaman (marah-marah), terlalu banyak minum alkohol, merokok dan senang mengkonsumsi makanan yang berlemak. Penyakit ini juga dapat terjadi dari factor resiko penyakit hipertensi, diabetes melitus, hiperlipidemia dan hiperkolesterol, obesitas, faktor genetic dan usia (Rahmawati, 2005).

Selama ini penanganan penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) stroke dilakukan secara manual. Dimana pasien datang menemui dokter spesialis penyakit syaraf kemudian diagnosa dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan terhadap pasien serta keluhan yang dirasakan oleh pasien. Sehingga akan didapat suatu kesimpulan tentang penyakit stroke yang diderita. Kegiatan semacam itu dapat juga menimbulkan permasalahan yaitu membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

Berdasarkan masalah tersebut penulis ingin membangun sebuah sistem yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar yang dapat mengantisipasi awal masalah penanganan stroke. Pengguna sistem ini adalah pasien. Sistem ini diharapkan mampu memberi pengetahuan pada masyarakat cara mengatasi timbulnya penyakit ini sehingga dapat dijadikan sebagai pengambilan keputusan yang tepat untuk memberi pertolongan penyembuhan, sebab dengan penanganan yang tepat maka stroke bukan lagi penyakit berat

Adapun metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Certainty Factor* (Faktor Kepastian). Karena dalam suatu diagnosis penyakit, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Dimana seorang pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis. Pada metode ini, setiap gejala memiliki bobot tersendiri yakni MB : *Measure of Belief* (Tingkat kepercayaan) dan MD: *Measure Of Increased Disbelief* (Tingkat ketidakpercayaan). Dengan memanfaatkan metode *certainty factor (cf)* yang merupakan salah satu metode dari sistem pakar, diharapkan sistem dapat mendiagnosa gejala penyakit stroke dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang, maka dapat diambil sebuah perumusan masalah yaitu bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke serta pengaturan diet sesuai dengan kondisi penderita.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan yang dilakukan tidak terlalu luas, maka diperlukan batasan masalah, yaitu :

1. Sistem ini membahas tentang penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke yang terdiri dari :
 - a. Stroke Iskemik (TIA, RIND, Stroke progressif, Stroke komplet)
 - b. Stroke Hemoragik (Hemoragik intraserebral, hemoragik subaraknoid)
2. Motor inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini menggunakan *forward chaining*.
3. Menggunakan teknik *dfs* (*depth-firsts search*) dalam penelusuran pohon inferensi

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah membangun aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke serta menentukan pengaturan diet yang sesuai dengan kondisi penderitanya menggunakan metode *certainty factor*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 6 (enam) bab yang masing-masing bab telah dirancang dengan suatu tujuan tertentu. Berikut penjelasan tentang masing-masing bab :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari tugas akhir yang dibuat.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi uraian tentang teori dasar sistem pakar, stroke, dan faktor kepastian (*certainty factor*).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang langkah-langkah dalam melaksanakan Tugas Akhir yang dikerjakan.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari :DFD, *ER-diagram*, *flowchart system*, *knowlegde base*, *motor inferensi* dan *user interface*.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi yang terdiri dari: batasan implementasi, lingkungan implementasi, analisa hasil, pengujian sistem dan kesimpulan pengujian

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit stroke juga saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar (*Expert system*)

Ilmu yang mempelajari cara membuat *computer* dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia disebut kecerdasan buatan (Turban,1995). Salah satu bidang yang termasuk dalam kecerdasan buatan yaitu sistem pakar (*expert system*).

Sistem pakar yaitu suatu sistem komputer yang berbasis pada pengetahuan terpadu di dalam suatu sistem informasi dasar yang ada, sehingga memiliki kemampuan untuk memecahkan berbagai masalah dalam bidang tertentu secara cerdas dan efektif, sebagaimana layaknya seorang pakar (Marimin, 2002).

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Efrain Turban, konsep dasar sistem pakar antara lain: (Turban, 1995)

1. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman (Kusumadewi, 2003)
2. Ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu (Kusumadewi, 2003)
3. Pengalihan keahlian adalah pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang membutuhkan baik

orang awam maupun untuk para pakar sebagai asistensinya (Suyoto, 2004).

4. Inferensi adalah kemampuan sistem pakar untuk menalar, membuat kesimpulan dan memberikan rekomendasi (Suyoto, 2004). Hal ini dapat dilakukan sistem pakar karena adanya basis pengetahuan (fakta dan prosedur/ aturan-aturan tertentu).

2.1.2 Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut (Kusumadewi, 2003):

1. Memiliki fasilitas informasi yang handal
2. Mudah dimodifikasi
3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer
4. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.

2.1.3 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain (Kusumadewi, 2003), (McLeod, 1998) :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar
4. Meningkatkan *output* dan produktifitas
5. Meningkatkan Kualitas

6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka)
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan
9. Memiliki reliabilitas
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan
13. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah
14. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan
15. Menerapkan logika yang lebih tinggi
16. Kinerja yang lebih baik

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah (Kusumadewi, 2003, (Mcleod, 1998):

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar dibidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100 % bernilai benar.
4. Sistem pakar tidak dapat menangani pengetahuan yang tidak konsisten.

2.1.4 Struktur Sistem Pakar

Sistem Pakar terdiri dari 2 bagian pokok, diataranya (Kusumadewi, 2003) :

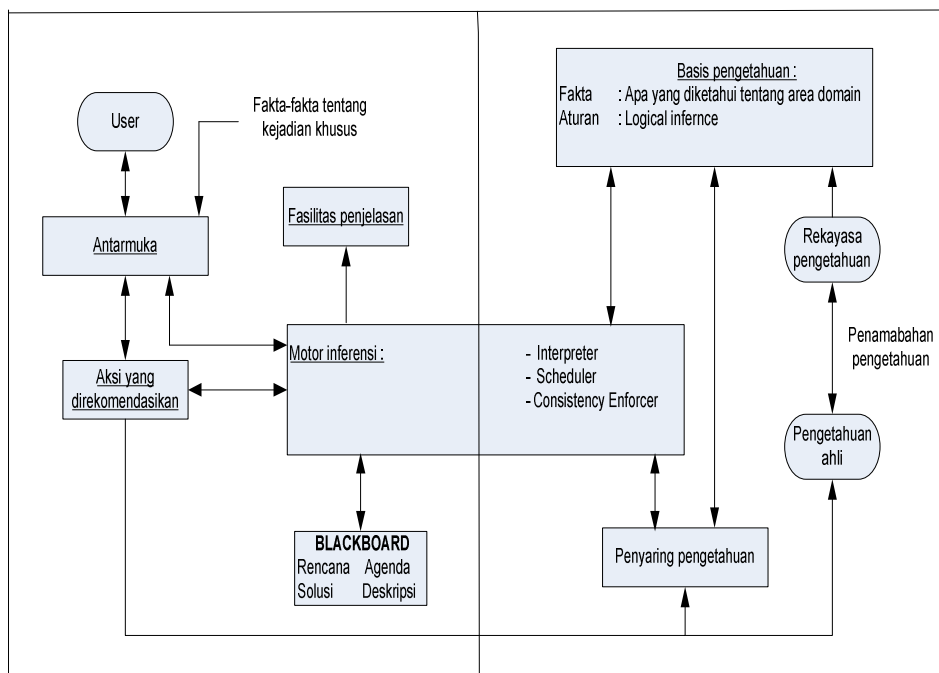
1. **Lingkungan pengembangan** (*development environment*)

Digunakan sebagai pembangunan sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan.

2. **Lingkungan konsultasi** (*consultation environment*)

Digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.

Gambar berikut akan menjelaskan struktur sistem pakar :



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar (Sumber : Kusumadewi, 2003)

2.1.5 Komponen Sistem Pakar

Penjelasan komponen-komponen pada sistem pakar dari gambar 2.1 diatas sebagai berikut:

1. Subsistem penambahan pengetahuan.

Digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari ahli, buku, basis data, penelitian, dan gambar.

2. Basis pengetahuan.

Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah.

3. Motor inferensi (*Inference Engine*).

Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.

Elemen utama dalam motor inferensi ada 3, antara lain :

- a. *Interpreter* : Mengeksekusi *item - item* agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
- b. *Scheduler* : Akan mengontrol agenda.
- c. *Consistency enforcer* : Akan berusaha memelihara kekonsistenan dalam merepresentasikan solusi yang bersifat darurat.

4. *Blackboard*.

Merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 keputusan yang dapat direkam, yaitu :

- a. Rencana : Bagaimana menghadapi masalah.
- b. Agenda : Aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
- c. Solusi : Calon aksi yang akan dibangkitkan.

5. Antarmuka.

Digunakan untuk media komunikasi antara pengguna dan program.

6. Subsistem penjelasan.

Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif.

7. Sistem penyaring pengetahuan.

Digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan dimasa mendatang.

2.1.5.1 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas 2 elemen dasar, yaitu:

- a. Fakta, merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu
- b. Aturan, merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

2.1.5.2 Motor Inferensi

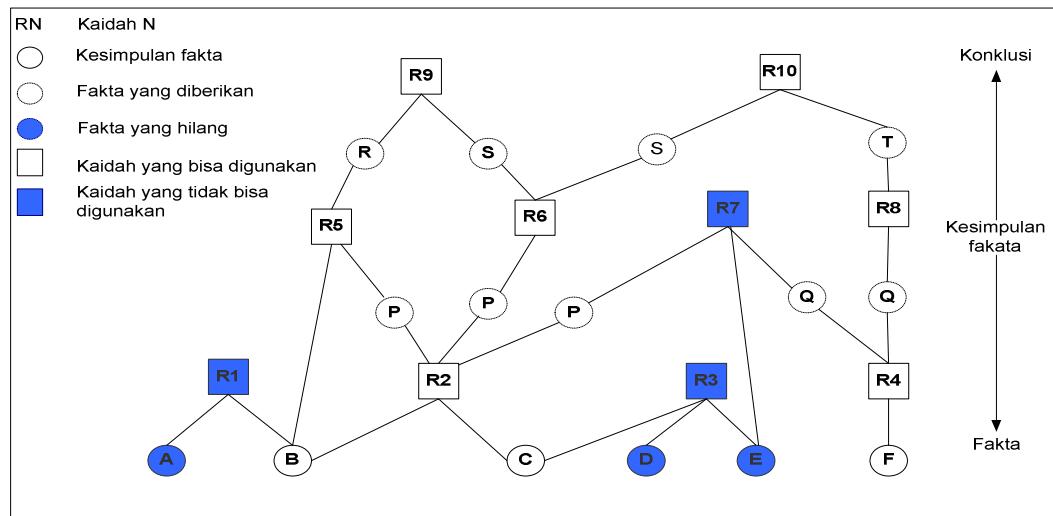
Motor inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang menggunakan informasi yang didapatkan untuk mencari objek yang merupakan jawaban dari pertanyaan yang diberikan (Andoko, 1991).

Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi yaitu (Kusuma, 2003) :

- a. *Forward chaining*. Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.
- b. *Backward chaining*. Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (*THEN* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Forward Chaining

Dalam *forward chaining*, aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Urutan itu mungkin berupa urutan pemasukan aturan kedalam perangkat aturan atau dapat juga urutan lain yang ditentukan oleh pemakai. Saat tiap aturan diuji, sistem pakar berusaha mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah (McLeod, 2001).



Gambar 2.2 *Forward Chaining* (Sumber: Arhami, 2004)

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa terdapat 10 *rule* dalam sebuah motor inferensi. *Rule-rule* yang terdiri dari R1, R2, R3, dan R4 merupakan *rule* yang terbentuk berdasarkan fakta-fakta yang ada (*given fact*). Fakta-fakta itu antara lain fakta A, B, C, D, E dan F. R1 akan aktif bila fakta A dan B memenuhi, namun karena fakta A tidak memenuhi maka secara otomatis R1 tidak diaktifkan. Begitu juga dengan R3 yang akan aktif apabila fakta C, D dan E memenuhi. Namun karena fakta D dan E tidak memenuhi maka R3 juga tidak diaktifkan. Sedangkan R2 dan R4 aktif karena fakta-fakta yang mendukungnya memenuhi.

Dari proses pembentukan *rule* oleh fakta-fakta yang ada maka diperoleh dua buah *rule* yang aktif yaitu R2 dan R4. Selanjutnya kedua *rule* ini akan membentuk *rule-rule* baru berikutnya. R2 menghasilkan sebuah fakta baru (*inferred fact*) yaitu fakta P, dan R4 menghasilkan fakta Q. Dalam pembentukan R5 fakta B dan fakta P harus memenuhi. Karena kedua fakta memenuhi maka R5 dapat diaktifkan. Begitu juga dengan R6 dan R8, kedua *rule* ini aktif karena fakta-fakta yang mendukungnya memenuhi. R7 tidak dapat diaktifkan karena salah satu

fakta pendukungnya tidak memenuhi, yaitu fakta E. R9 dan R10 merupakan hasil akhir dari penelusuran *rule-rule* dan pemenuhan fakta-fakta yang ada. R9 aktif karena memenuhi fakta R yang merupakan fakta hasil dari R5 dan memenuhi fakta S yang merupakan fakta hasil R6. Begitu juga dengan R10 yang aktif karena memenuhi fakta S dan fakta T yang merupakan fakta hasil R8.(Giarratano-Riley, 1993).

Forward chaining disebut dengan pemberian alasan dari bawah keatas (*bottom-up reasoning*) karena ia memberikan alasan dari bukti level rendah, fakta, kepada kesimpulan-kesimpulan level puncak yang didasarkan pada fakta. *Bottom-up reasoning* dalam suatu sistem pakar adalah sama dengan pemrograman konvensional *bottom-up*. Fakta-fakta merupakan unit-unit dasar dari pengetahuan yang berdasarkan paradigma karena ia dipisahkan menjadi unit-unit yang lebih kecil yang mempunyai arti. Dalam program konvensional, unit-unit dasarnya adalah data.

2.2 Metode Faktor Kepastian (*Certainty factor*)

2.2.1 Pengertian Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Dalam menghadapi masalah, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu: kesalahan, probabilitas dan kombinasi gejala (*evidence*). Kesalahan dapat terjadi karena:

- a. ambiguitas, sesuatu didefinisikan dengan lebih dari satu cara
- b. ketidaklengkapan data
- c. kesalahan informasi

- d. ketidakpercayaan terhadap suatu alat
- e. adanya bias

Metode yang berhubungan dengan ketidakpastian adalah *certainty factor* . Pada teori kepastian, ketidakpastian direpresentasikan dalam derajat kepercayaan. Teori Kepastian mengandalkan penggunaan *certainty factor* (CF, tingkat kepercayaan). CF menyatakan derajat kepercayaan dalam suatu kejadian (atau fakta atau hipotesis) didasarkan pada bukti-bukti (atau pendapat pakar).

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *certainty factor* (Giarattno dan Riley,1994) didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (2.1)$$

Keterangan :

CF: *Certainty factor* (factor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (*evidence*) E.

MB: *Measure of Belief*(Tingkat kepercayaan),merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MD: *Measure Of Increased Disbelief* (Tingkat ketidakpercayaan),ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

E: *Evidence* (Peristiwa/fakta)

Untuk tahap awal perhitungan manual berdasarkan gejala yang dialami, akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus dasar *certainty factor*, yaitu dengan mengurangi nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD) yang telah didapat dari pakar. Sedangkan untuk perhitungan suatu penyakit yang memiliki beberapa gejala menggunakan rumus persentase *certainty factor*.

Dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ CF} = \frac{\text{CF per gejala yang dipilih}}{\text{CF Keseluruhan}} \times 100 \% \quad (2.2)$$

(Sumber : Rosalia, Hal : III-24 .2008)

Keterangan :

CF per gejala yang dipilih : CF gejala yang jawabannya ‘Ya’

CF Keseluruhan : CF Keseluruhan dari satu jenis penyakit

Contoh Kasus:

Si Ani menderita bintik – bintik di wajahnya. Kemudian badannya mengalami panas. Dokter memperkirakan Si Ani terkena cacar, dengan kepercayaan MB[Cacar,Bintik-bintik] = 0,80 dan MD[Cacar,Bintik-bintik] = 0,01. Sedangkan MB[Cacar,Panas] = 0,7 dan MD[Cacar,Panas] = 0,08.

Sample Pengetahuan

Gejala	Cacar	
	MB	MD
Bintik - bintik	0,80	0,01
Panas	0,7	0,08

Solusi :

JIKA Bintik – bintik

DAN Panas

MAKA Cacar

Perhitungan *Certainty factor* (faktor kepastian) penyakit cacar adalah:

$$\begin{aligned}\text{CF \{Bintik – bintik\}} &= \text{MB} - \text{MD} \\ &= 0,80 - 0,01 \\ &= 0,79\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF \{Panas\}} &= \text{MB} - \text{MD} \\ &= 0,70 - 0,08 \\ &= 0,62\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ CF} &= \frac{\text{CF per gejala yang dipiih}}{\text{CF Keseluruhan}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,79 + 0,62}{0,79 + 0,62} \times 100 \% \\ &= \frac{1,41}{1,41} \times 100 \% \\ &= 100 \%\end{aligned}$$

Jadi, Nilai kepastian dari penyakit cacar ini sebesar 100 %

2.3 Cerebrovascular Disease (CVD) atau Stroke

2.3.1 Pengertian Stroke

Definisi stroke menurut WHO *Task Force in Stroke and other Cerebrovascular Disease* (1989) adalah suatu gangguan disfungsi neurologist akut yang disebabkan oleh gangguan peredaran darah, dan terjadi secara mendadak (dalam beberapa detik) atau setidak-tidaknya secara cepat (dalam

beberapa jam) dengan gejala-gejala dan tanda-tanda yang sesuai dengan daerah fokal otak yang terganggu (WHO, 1989).

Sedang definisi stroke menurut WHO Monica *Project* adalah manifestasi klinis dari gangguan fungsi serebral, baik fokal maupun menyeluruh (global) yang berlangsung dengan cepat, berlangsung lebih dari 24 jam, atau berakhir dengan kematian, tanpa ditemukannya penyebab selain dari pada gangguan vascular (Lamsudin, 1998).

2.3.2 Klasifikasi Stroke

Secara umum stroke dibagi menjadi dua jenis yaitu: (Rachmawati, 2005)

1. ***Stroke Iskemik*** yaitu tersumbatnya pembuluh darah yang menyebabkan aliran darah ke otak sebagian atau keseluruhan terhenti. 80% stroke adalah stroke Iskemik. Stroke ini dapat menyebabkan gangguan pada saluran cerna misalnya berkurangnya kemampuan mengunyah, menelan dan tukak stress. Pasien stroke dengan disfagia ada sekitar 30-40 % sedangkan tukak stress terjadi sekitar 18,4 % pada pasien iskemik. Stroke iskemik ini dibagi menjadi 4 bagian, yaitu :

- a) TIA (*Transient iscemik attack*)

Serangan stroke terjadi sementara, gangguan neurologist hanya berlangsung dalam 24 jam, kemudian terjadi penyembuhan yang sempurna. TIA ini juga bisa dikatakan stroke ringan.

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala TIA adalah:

- a. Penglihatan atau kehilangan pada satu atau dua mata

- b. Kehilangan keseimbangan (linglung)
- c. Rasa kebal
- d. Kesemutan pada sisi tubuh
- e. Kolesterol tinggi

b) RIND (*Reversible ischemic neurologic deficits*)

Serangan stroke yang gejala neurologisnya menghilang antara 24 jam sampai 3 minggu

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala RIND adalah:

- a. Bingung
- b. Kehilangan keseimbangan (linglung)
- c. Lemah
- d. Rasa kebal
- e. Kesemutan pada sisi tubuh
- f. Kolesterol tinggi
- g. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- h. Bicara tidak jelas
- i. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- j. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- k. Menjadi pelupa
- l. Menjadi lebih sensitiv

c) Stroke progresif

Gejala stroke yang terjadi secara bertahap dari yang ringan sampai yang berat. Biasanya didahului oleh pembicaraan yang pelo atau tidak mudah dimengerti. Bahkan, kadang – kadang diawali oleh gangguan menelan (disfagia).

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala Stroke progresif adalah:

- a. Bingung
- b. Lemah
- c. Rasa kebal
- d. Kesemutan pada sisi tubuh
- e. Kolesterol tinggi
- f. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- g. Bicara tidak jelas
- h. Sukar menelan
- i. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- j. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- k. Menjadi pelupa
- l. Menjadi lebih sensitiv
- m. Kesulitan berjalan
- n. Gangguan keseimbangan dan koordinasi

d) Stroke komplet

Stroke yang terjadi diikuti dengan gangguan neurologist yang menetap dan tidak dapat berkembang lagi

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala Stroke komplet adalah:

- a. Bingung
- b. Lemah
- c. Rasa kebal
- d. Kesemutan pada sisi tubuh
- e. Kolesterol tinggi
- f. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- g. Bicara tidak jelas
- h. Sukar menelan
- i. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- j. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- k. Menjadi pelupa
- l. Menjadi lebih sensitiv
- m. Kesulitan berjalan
- n. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- o. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi

2. *Stroke Hemoragik* yaitu stroke yang disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah otak. Hampir 70% kasus stroke hemoragik terjadi pada penderita hipertensi. Pada stroke ini kesadaran sering menurun sampai terjadi koma dan ditemukan disfagia.

Stroke hemoragik ada 2 jenis, yaitu:

- a) *Hemoragik Intraserebral*: pendarahan yang terjadi didalam jaringan otak.

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala Hemoragik Intraserebral adalah:

- a. Bingung
- b. Lemah
- c. Rasa kebal
- d. Kolesterol tinggi
- e. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- f. Bicara tidak jelas
- g. Sukar menelan
- h. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- i. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- j. Menjadi pelupa
- k. Menjadi lebih sensitiv
- l. Kesulitan berjalan
- m. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- n. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- o. Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala
- p. Sering mual
- q. Panas
- r. Muntah
- s. Leher kaku – kaku
- t. Pundak terasa pegal
- u. Punggung linu – linu

v. Pusing

- b) *Hemoragik Subaraknoid*: pendarahan yang terjadi pada ruang subaraknoid (ruang sempit antara permukaan otak dan lapisan jaringan yang menutupi otak).

Berdasarkan wawancara dengan dr. Riki Sukiandra, Sp.S (2009) adapun gejala – gejala Hemoragik Subaraknoid adalah:

- a. Bingung
- b. Lemah
- c. Kolesterol tinggi
- d. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- e. Sukar menelan
- f. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- g. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- h. Menjadi pelupa
- i. Menjadi lebih sensitiv
- j. Kesulitan berjalan
- k. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- l. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- m. Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala
- n. Sering mual
- o. Panas
- p. Muntah
- q. Leher kaku – kaku

- r. Pundak terasa pegal
- s. Punggung linu – linu
- t. Pusing
- u. Tidak mampu bicara dan menulis
- v. Koma

2.3.3 Faktor Resiko Terjadinya Stroke

Faktor – faktor yang meningkatkan terjadinya stroke antara lain (Rachmawati, 2005):

a. Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi)

Hipertensi dapat menyebabkan stroke iskemik maupun stroke hemoragik. Selain itu juga memegang peranan penting dan sering menyebabkan gangguan fungsi otak dan merusak struktur otak manusia melalui mekanisme gangguan vaskuler. Infark dan pendarahan otak merupakan stadium akhir akibat memburuknya gangguan vaskuler pada otak (Conomy dkk 1978).

b. Diabetes Melitus (Kencing Manis)

Kadar glukosa yang tinggi pada pasien stroke akan mempercepat kerusakan otak akibat dari terbentuknya asam laktat sebagai efek samping metabolisme anaerob.

c. Hiperlipidemia dan hiperkolesterolemia

Kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pembuluh darah otak.

d. Obesitas / kegemukan

Secara epidemiologis, orang yang mengalami obesitas cenderung menderita hipertensi, hiperkolesterol, dan diabetes melitus.

e. Stress

Mengakibatkan hati memproduksi radikal bebas lebih banyak dan mempengaruhi sistem imunitas tubuh

f. Usia

Orang yang berusia diatas 55 th mempunyai resiko terserang stroke iskemik meningkat 2 kali lipat setiap dekade

g. Faktor genetik / ras

h. Jenis Kelamin.

Laki-laki lebih cenderung terkena stroke 3x lipat dibandingkan wanita. Laki-laki cenderung terkena stroke iskemik, sedangkan wanita cenderung terkena stroke hemoragik.

2.3.4 Kompilasi Stroke

- a. Kejang. Kejadian kejang pada pasien stroke sekitar 4-8%. Bila kejang terjadi kejang dapat diberikan obat antikejang (antikonvulsan).

Kemungkinan terjadinya kejang pada stroke infark.

- b. Trombosis Vena Dalam (TVD) dan Emboli Pulmonum (EP)

Kejadian TVD antara 11-75% dan kejadian EP antara 3-10%. Dapat menyebabkan kematian atau kecacatan pada pasien stroke.

Kemungkinan terjadi pada stroke hemoragik. Gejala- gejalanya EP:

nyeri dada (pleuritis), batuk darah (hemoptisis), sesak napas (dyspnoe), napas cepat (tachpnoe) dan nadi cepat (tachykardi)

c. Pendarahan Saluran Cerna.

Kejadian pendarahan saluran cerna (GIT) pada pasien stroke antara 1-3%.

Stroke tidak berhenti pada akibat yang terjadi di otak. Dengan terbaring ditempat tidur karena tidak dapat bergerak dapat menimbulkan masalah antara lain (Junaidi, 2006):

a. Depresi

Penderita Stroke umumnya mengalami stress berat atau deperesi ketika kembali dari rumah sakit setelah menjalani perawatan, karena rata-rata penderita stroke tidak sembuh total.

b. Darah Beku

Terbentuk pada jaringan yang lumpuh, terutama pada kaki sehingga menyebabkan pembengkakan yang mengganggu

c. Memar (dekubis)

Penderita stroke yang lumpuh harus sering dipindahkan dan digerakkan secara teratur bagian pinggul, pantat, sendi kaki, tumit akibat terhimpit alas tempat tidur.

d. Otot mengerut dan sendi kaku

Kurang gerak akan menyebabkan sendi menjadi kaku dan nyeri

e. Pneumonia (Radang paru-paru)

Cairan yang terkumpul diparu-paru akibat kesulitan menelan dengan sempurna atau sering batuk.

f. Nyeri Pundak

Otot – otot disekitar pundak yang mengontrol sendi- sendi pundak akan mudah cidera pada waktu penderita diganti pakaiannya, diangkat, atau ditolong untuk berdiri.

2.3.5 Penatalaksanaan Stroke

Penanganan atau penatalaksanaan pasien stroke terbagi 2 yaitu (Rachmawati, 2005):

1. Penanganan pasien stroke secara umum

- *Air Way*, tindakan pertama dalam menangani pasien stroke adalah menilai sistem pernapasan. Umumnya terjadi pada pasien stroke hemoragik
- *Breathing*, semua pasien stroke diberikan oksigen tambahan 1-2 liter per menit melalui hidung sampai ada hasil analisis gas darah.
- *Circulation*, memperbaiki sirkulasi dan perfusi otak secara cukup dengan cara mempertahankan jantung.

2. Penanganan pasien stroke secara khusus

a) Stroke Iskemik

Prinsip penanganannya ialah: membatasi daerah yang mengalami infark dengan meningkatkan perfusi darah ke otak dan mencegah terjadinya edema ke otak. Adapun obat – obatan yang berperan diantaranya:

- Obat antitrombolitik R-tPA (*Recombinant tissue plasminogen activator*). Berfungsi menghancurkan thrombus – thrombus didalam pembuluh darah otak.
 - Obat antikoagulan. Berfungsi untuk mencegah terjadinya gumpalan darah dan embolisasi thrombus, misalnya heparin, coumarin, dicoumarol oral. Diberikan kepada penderita stroke yang mengalami kelainan jantung.
 - Obat yang berfungsi sebagai neurproteksi atau melindungi organ otak yang bekerja megghambat masuknya kalsium yang berlebihan kedalam sel otak.
 - Antagonis glutamat. Bekerja mengikat glisin pada reseptor glutamate.
 - Obat yang berfungsi sebagai membrant stabilizer. Bekerja membatasi terjadinya penimbunan asam lemak bebas, asam arakhidonat, dan digliserida
 - Obat yang berfungsi untuk mencegah kerusakan membrane sel otak
- b) Stroke Hemoragik atau pendarahan

Prinsip penanganannya dilakukan terapi konservatif yaitu terapi obat dan bedah. Tujuan dilakukan pembedahan untuk mengeluarkan, menghentikan, dan mencegah pendarahan yang terjadi dipembuluh darah otak.

Terapi konsevatif meliputi:

- Melakukan perawatan intensif
- Mempertahankan fungsi vital (pernapasan dan sirkulasi)

- Memberikan obat sedative dan penghilang nyeri
- Bedrest
- Terapi edema otak
- Terapi antihipertensi
- Terapi deficit neurologist iskemik akibat vasospasme
- Antifibrinolisis
- Rehabilitasi

2.3.6 Pemulihan dan Rehabilitasi Pasien Pasca Stroke

1. Fisioterapi

Merupakan “pelatihan gerakan” anggota gerak yang mengalami kelumpuhan seperti berdiri, berjalan, mengambil dan menggunakan benda – benda khususnya peralatan makan.

2. Psikoterapi

Tujuannya agar pasien pasca stroke tidak mengalami hal-hal yang kurang baik seperti rendah diri, mudah marah, stress maupun kehilangan minat terhadap segala sesuatu.

3. Terapi Bicara

Pasien dianjurkan secepatnya memulai terapi kemampuan bicaranya. Orang – orang disekitarnya diharapkan dapat membantu pasien didalam pemulihan kesehatannya.

2.3.7 Diet Pada Penderita Stroke

Pengaturan makanan (Diet) bagi penderita stroke secara umum bertujuan untuk memberikan makanan secukupnya untuk memenuhi kebutuhan gizi pada

pasien dengan memperhatikan keadaan dan komplikasi penyakit, mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit. Tujuan diet yang penting adalah: memperbaiki keadaan stroke seperti: disfagia, pneumonia, kelainan ginjal, dan dekubitus.

Prinsip dan syarat – syarat Diet Stroke adalah:

- a. Energi cukup, yaitu 24-25 kkal/kg BB. Pada fase akut energi diberikan 1100-1500 kkal/hari.
- b. Protein cukup, yaitu 0,8 -1 g/kg. Apabila pasien berada dalam keadaan gizi kurang, protein diberikan 1,2-1,5 g/kg BB. Apabila penyakit disertai komplikasi gagal ginjal kronik (GGK), protein diberikan rendah yaitu 0,6 g/kg BB.
- c. Lemak cukup, yaitu 20-25 % dari kebutuhan energi total. Utamakan sumber lemak tidak jenuh ganda, batasi sumber lemak jenuh yaitu <10 % dari kebutuhan energi total, kolesterol dibatasi <300 mg.
- d. Karbonhidrat cukup, yaitu 60-70 % dari kebutuhan energi total. Untuk pasien dengan diabetes melitus diutamakan karbonhidrat kompleks.
- e. Vitamin cukup, terutama vitamin A, riboflavin, B6, asam folat, B12, C, dan vit E
- f. Mineral cukup, terutama kalsium, magnesium, dan kalium. Penggunaan natrium dibatasi dengan memberikan garam dapur maksimal 1 1/2 sdt / sehari (setara dengan ± 5 gram garam dapur atau 2 gram natrium).
- g. Serat cukup, untuk membantu menurunkan kadar kolesterol darah dan mencegah konstipasi

- h. Cairan cukup, yaitu 6-8 gls/hari, kecuali pada keadaan edema dan asites, cairan dibatasi. Minuman hendaknya diberikan setelah selesai makan agar porsi makanan dapat dihabiskan. Cairal dapat dikentalkan dengan gel atau guarcol.
- i. Bentuk makanan disesuaikan dengan kedaan pasien.
- j. Makanan diberikan dalam porsi kecil dan sering.

2.3.8 Komposisi Berbagai Macam Diet Stroke

Komposisi diet Stroke terbagi dua (Almatsier, 2005):

1. Diet Stroke I diberikan kepada pasien yang mengalami gangguan fungsi menelan. Makanan yang diberikan berupa makanan lunak
2. Diet Stroke II diberikan sebagai perpindahan dari Diet Stroke I atau kepada pasien pada fase pemulihan. Makanan yang diberikan berupa makanan biasa.

Tabel 2.1 Komposisi Diet Stroke I dan Diet Stroke II

Zat Gizi	Diet Stroke I	Diet Stroke II
Karbohidrat	61%	60-63 %
Protein	16%	15-16 %
Lemak	22%	21-25 %
Kolesterol	213 mg	212-213 mg
Kalsium	1869 mg	862 mg

❖ Diet Stroke I

Pada dasarnya Diet Stroke I diberikan dengan 3 kali makanan utama.

Berikut contoh susunan waktu makan bagi diet stroke I :

1. Pukul 07.00 = Makan Pagi
2. Pukul 13.00 = Makan Siang
3. Pukul 19.00 = Makan Malam

Kalori	: 2097 kkal
Protein	: 78 gram
Lemak	: 61 gram
Karbohidrat	: 311 gram
Kolesterol	: 213 mgram

Tabel 2.2 Makanan Diet Stroke I

Pagi Pukul 07.00	Siang Pukul 13.00	Malam Pukul 19.00
Beras : 50 gram	Beras : 100 gram	Beras :100 gram
Telur ayam : 50 gram	Daging : 50 gram	Daging : 50 gram
Sayuran : 50 gram	Tempe : 50 gram	Tempe : 50 gram
Minyak : 5 gram	Sayuran : 75 gram	Sayuran : 75 gram
Gula Pasir : 20 gram	Pepaya : 100 gram	Pepaya :100 gram
	Minyak : 10 gram	Minyak : 10 gram

Bahan Makanan Yang Dianjurkan

- Sumber Karbohidra : Maizena, tepung beras, tepung hankwe, dan sagu
- Sumber Protein Hewani : Susu whole dan skim, telur ayam 3-4 btr/minggu
- Sumber Protein Nabati : Susu kedelai, sari kacang hijau, dan susu tempe
- Sumber Lemak : Margarin, minyak jagung
- Buah : Sari apel yang dibuat dari jeruk, pepaya, tomat, sirsak, dan apel
- Minuman : Teh encer, sirup, air gula, kaldu dan madu

❖ Diet Stroke II

Pada dasarnya Diet Stroke I diberikan dengan 3 kali makanan utama.

Berikut contoh susunan waktu makan bagi diet stroke II:

1. Pukul 07.00 = Makan Pagi
2. Pukul 13.00 = Makan Siang
3. Pukul 19.00 = Makan Malam

Kalori	: 2146 kkal
Protein	: 73 gram
Lemak	: 59 gram
Karbohidrat	: 321 gram

Tabel 2.3 Makanan Diet Stroke II

Pagi Pukul 07.00	Siang Pukul 13.00	Malam Pukul 19.00
Beras : 75 gram	Beras : 125 gram	Beras :125 gram
Telur ayam : 50 gram	Daging : 50 gram	Daging : 50 gram
Sayuran : 50 gram	Tempe : 50 gram	Tempe : 50 gram
Minyak : 5 gram	Sayuran : 75 gram	Sayuran : 75 gram
	Pepaya : 100 gram	Pepaya :100 gram
	Minyak : 10 gram	Minyak : 10 gram

Bahan Makanan Yang Dianjurkan

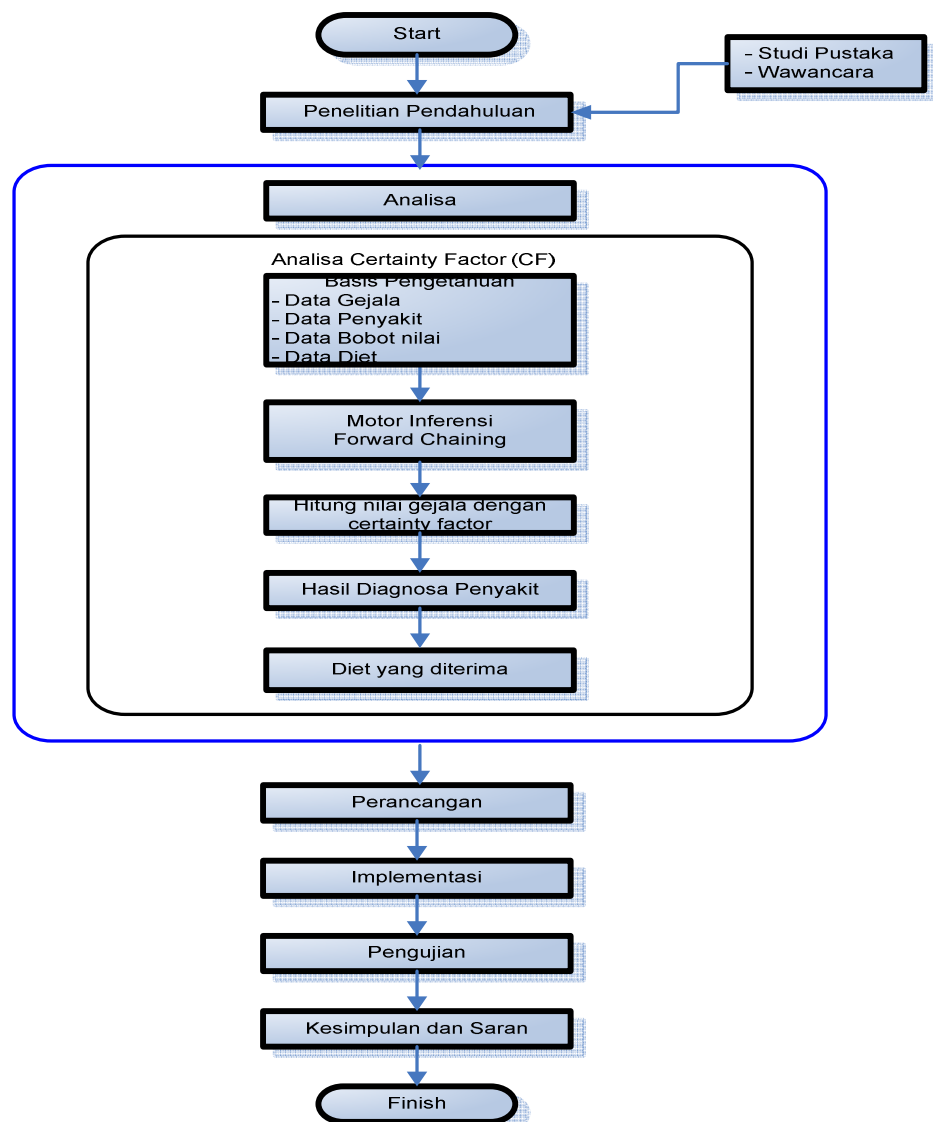
- Sumber Karbohidrat : Beras, kentang, ubi, singkong, terigu, hunkwe, tapioka, sagu, gula, madu serta produk yang dibuat tanpa garam dapur, soda / baking powder, seperti makaroni, mi, bihun, roti, biskuit, dan kue kering

- Sumber Protein Hewani : Daging sapi dan ayam tak berlemak, ikan, telur ayam susu skim
- Sumber Protein Nabati : Semua kacang – kacangan
- Sayuran : Sayuran berserat seperti bayam, kangkung, kacang panjang, labu siam, tomat, toge , wortel
- Buah – buahan : Pepaya, pisang, jeruk, mangga, nenas dan jambu biji.
- Minuman : Teh, kopi
- Bumbu – bumbu : Bumbu yang tidak tajam seperti garam (terbatas) gula, bawang merah, bawang putih, jahe, asam, kayu manis dan pala

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sistematika tahapan penelitian yang harus dilakukan selama pembuatan tugas akhir. Penjelasan dari metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 metodologi penelitian dalam pengerjaan tugas akhir meliputi enam tahapan, yaitu :

3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lebih detail tentang informasi-informasi yang berkaitan dengan penyakit stroke. Berdasarkan informasi tersebut maka didapat tahap penyelesaian masalah yang ada sehingga pembahasan dalam penelitian ini menjadi terarah.

1) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan dokter spesialis syaraf di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru yakni : dr. Riki Sukiandra, Sp.S dan dengan salah seorang dokter muda yakni : Nurhasanah, S.Ked serta dengan karyawan gizi yakni : Desi Ananda, Amg. Dari data-data tersebut dijadikan acuan sebagai bahan untuk menyelesaikan sistem dalam tugas akhir ini.

3.2 Analisa

Analisa permasalahan berkaitan dengan mengidentifikasi kebutuhan dalam suatu penelitian. Analisa dapat terbagi lagi atas beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut :

3.2.1 Analisa Sistem Lama

Analisa sistem lama diperlukan untuk mengetahui prosedur-prosedur awal dalam kasus yang sedang diteliti, agar dapat dibuatkan sistem baru yang diharapkan akan menyempurnakan sistem yang lama.

Pada sistem lama dalam mendiagnosa gejala penyakit stroke selama ini dilakukan secara manual. Dimana pasien datang menemui dokter spesialis syaraf. Kegiatan semacam itu dapat juga menimbulkan permasalahan yaitu membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

3.2.2 Analisa Sistem Baru

Setelah menganalisa sistem lama, maka tahapan dapat dilanjutkan dengan menganalisa sistem yang baru. Analisa dalam pembuatan sistem ini menggunakan metode *certainty factor* serta penggunaan *data flow diagram* untuk menganalisa kebutuhan sistem. Beberapa data yang dibutuhkan untuk memulai pembuatan sistem ini dimasukkan ke dalam analisa data sistem seperti data gejala, data penyakit, data bobot nilai, data diet. Langkah selanjutnya adalah membuat basis pengetahuan. Basis pengetahuan disini adalah basis pengetahuan gejala, basis pengetahuan penyakit, basis pengetahuan bobot nilai, basis pengetahuan diet. Dari basis pengetahuan langkah selanjutnya adalah menyusun motor inferensi dengan penalaran menggunakan *rule forward chaining* yang dimulai dari data gejala terlebih dahulu dan selanjutnya diikuti data penyakit dan data bobot nilai kemudian data diet.

3.3 Perancangan

Setelah melakukan analisa, maka kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang telah dilakukan sebelumnya.

3.3.1 Perancangan Basis Data

Setelah menganalisa sistem yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya adalah analisa dan perancangan basis data yang dilakukan untuk melengkapi komponen sistem.

3.3.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibangun.

3.3.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang ditekankan adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.3.4 Perancangan *Procedural*

Perancangan *procedural* merupakan tahap perancangan pada metode atau algoritma yang akan digunakan dalam membangun sistem.

3.4 Implementasi

Setelah analisa dan perancangan sistem selesai, maka tahap selanjutnya adalah implementasi. Implementasi adalah tahapan dimana dilakukan *coding* atau

pengkodean. Untuk implementasi sistem akan dilakukan pada komputer pembuat sistem dengan spesifikasi sebagai berikut :

<i>Operating System</i>	: Windows XP Professional
<i>Processor</i>	: Intel Core 2 Duo 2.2 GHz
RAM	: 2 GB
<i>Harddisk</i>	: 320 GB
<i>Bahasa Pemrograman</i>	: PHP versi 5
<i>Database</i>	: My SQL versi 5

3.5 Pengujian

Pengujian merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan, tahap ini diperlukan untuk mengetahui apakah sistem sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box*, *User Acceptance Test* dan membandingkan data training dengan data hasil pakar. Pada *Black Box* pengujian ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang seluruhnya menggunakan persyaratan fungsional dalam suatu program. Pengujian dengan menggunakan *User Acceptance Test* adalah dengan membuat angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar tugas akhir ini. Sedangkan pengujian dengan membandingkan data training dengan data hasil pakar dilakukan untuk mengukur tingkat validasi antara hasil yang dikeluarkan oleh aplikasi dengan hasil pakar (dokter).

3.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan. Dibagian ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian itu.

Rencana Kerja

Rencana kerja laporan penelitian tugas akhir ini diperlukan sebagai penulis dalam melaporkan hasil-hasil tugas akhir yang dilakukan terkait dalam Implementasi *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Penyakit *Cerebrovaskular Disease* (CVD) atau Stroke.

Tabel 3.1 Rencana Kerja

No	Tahapan	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
1	Pengajuan Judul	√					
2	Studi Pustaka	√					
3	Wawancara	√					
4	Analisa dan Perancangan Aplikasi		√	√	√	√	
5	Implementasi dan Pengujian Aplikasi				√	√	√
6	Laporan					√	√
7	Seminar Hasil dan Sidang						√

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada perancangan sistem berbasis pengetahuan, analisa memegang peranan yang penting dalam membuat rincian sistem baru yakni merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama. Sedangkan tahap perancangan sistem adalah membuat rincian sistem hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna.

4.1 Analisa Sistem Lama

Dalam mendiagnosa gejala penyakit stroke atau didalam dunia kesehatan dinamakan dengan *Cerebrovaskuler Disease* (CVD) selama ini dilakukan dengan cara pasien langsung yang mendatangi seorang dokter spesialis penyakit syaraf dan kemudian akan dilakukan diagnosa terhadap pasien. Diagnosa tersebut diambil dengan cara melakukan wawancara dengan pasien. Dari beberapa pertanyaan yang diajukan dan keluhan yang dirasakan oleh pasien, didapatkan suatu kesimpulan tentang jenis stroke yang diderita pasien dan kemudian dokter akan memberikan obat-obatan kemudian menyarankan pasien untuk berkonsultasi dengan seorang ahli gizi untuk pengaturan makanan yang baik dan sesuai dengan penyakit Stroke yang diderita. Kegiatan semacam itu dapat juga menimbulkan permasalahan yaitu membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

4.2 Analisa Sistem Baru

Sistem baru yang akan dibangun ini memanfaatkan sistem pakar metode *certainty factor* dalam menemukan suatu kesimpulan penyakit stroke yang diidentifikasi. Karena sistem pakar dapat menyelesaikan masalah tertentu seperti yang dilakukan oleh pakar dan metode *certainty factor* menyelesaikan ketidakpastian. Sistem ini memiliki beberapa data masukan yaitu data gejala, data penyakit, data bobot nilai, data diet yang terlebih dahulu telah diinputkan oleh *programmer* yang nantinya data-data tersebut akan disimpan oleh sistem kedalam basis pengetahuan. Data-data yang telah tersimpan didalam basis pengetahuan akan digunakan dalam proses inferensi.

Proses diagnosa *cerebrovaskular disease* akan dilakukan setelah sistem menerima jawaban yang dimasukkan oleh pasien dari pertanyaan yang diberikan sistem. Sistem akan memberikan pertanyaan berdasarkan pohon inferensi dan motor inferensi yang telah dibuat. Pasien akan menjawab pertanyaan, setiap pertanyaan berupa gejala memiliki kriteria nilai dari masing – masing penyakit. Kemudian dari jawaban tersebut akan dilakukan penalaran dengan faktor kepastian dengan menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* menyelesaikan suatu ketidakpastian dengan menentukan nilai kepastian dari penyakit yang diderita. Selain itu dari jawaban tersebut bisa diambil suatu kesimpulan tentang jenis stroke beserta diet.

4.2.1 Analisa Data

Beberapa data yang dibutuhkan untuk memulai pembuatan sistem adalah sebagai berikut :

1. Data penyakit.

Data penyakit berisi informasi mengenai jenis penyakit Stroke.

2. Data gejala

Data gejala diperlukan untuk mengetahui jenis penyakit Stroke. Data ini akan memberikan informasi mengenai data gejala penyakit pada pasien yang akan didiagnosa oleh sistem.

3. Data bobot nilai

Data bobot nilai diperlukan untuk mengetahui nilai CF gejala masing – masing penyakit.

4. Data diet

Data diet diperlukan untuk mengetahui jenis diet. Data diet berisikan tentang informasi diet makanan yang harus dilakukan oleh seorang pasien berdasarkan dari jenis penyakit stroke yang diderita.

4.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan dalam mendiagnosa *cerebrovaskular disease* atau stroke pada pasien dapat dilakukan dengan cara menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem, pasien akan menjawab pertanyaan dengan jawaban “Ya”, “Tidak” dan bentuk pilihan berdasarkan dengan kriteria gejala yang dirasakan, kemudian sistem akan mencocokkan dengan gejala umum yang terdapat dalam *database* sistem dan sistem akan mendiagnosa jenis stroke yang diderita pasien.

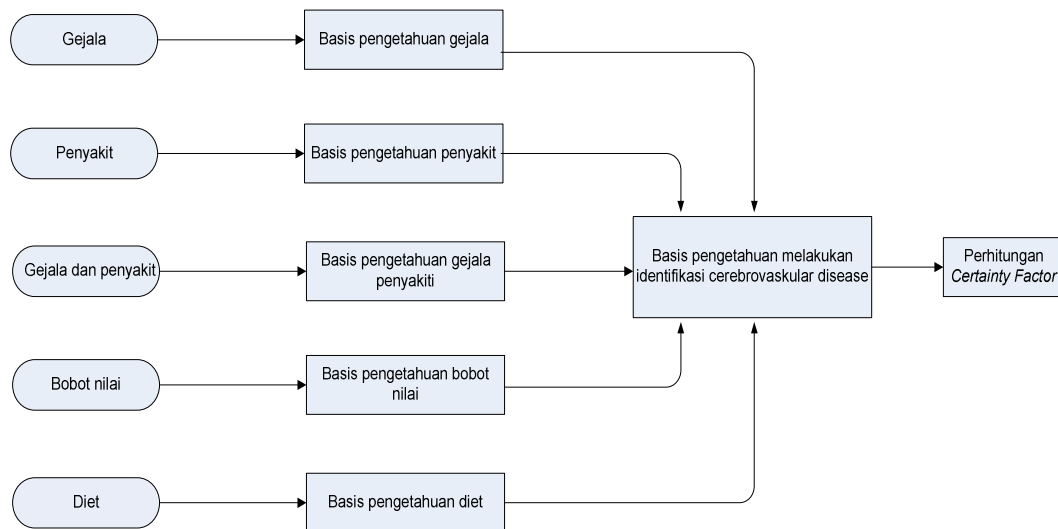
4.2.2.1 Struktur Basis Pengetahuan

Pada perancangan berbasis pengetahuan didasarkan pada aktifitas proses.

Beberapa basis pengetahuan diantaranya :

1. Basis pengetahuan gejala *cerebrovaskular disease*.
2. Basis pengetahuan penyakit *cerebrovaskular disease*.
3. Basis pengetahuan gejala dan penyakit *cerebrovaskular disease*.
4. Basis pengetahuan bobot nilai *cerebrovaskular disease*
5. Basis pengetahuan diet *cerebrovaskular disease*.

Hubungan antara basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hubungan Antara Basis Pengetahuan

Dalam membangun sebuah sistem pakar, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan struktur basis pengetahuan. Dalam hal ini, basis pengetahuan merupakan kumpulan fakta beserta aturan-aturannya.

Berikut ini basis pengetahuannya antara lain :

1. Basis Pengetahuan Gejala

- a. Kolesterol tinggi
- b. Rasa kebal
- c. Kesemutan pada sisi tubuh
- d. Kehilangan Keseimbangan (linglung)
- e. Penglihatan atau kehilangan pada satu atau dua mata
- f. Bingung
- g. Lemah
- h. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- i. Bicara tidak jelas
- j. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- k. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- l. Menjadi pelupa
- m. Menjadi lebih sensitiv
- n. Kesulitan berjalan
- o. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- p. Sukar menelan
- q. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- r. Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala
- s. Sering mual atau muntah
- t. Panas
- u. Leher kaku – kaku

- v. Pundak terasa pegal
 - w. Punggung linu – linu
 - x. Tidak mampu bicara dan menulis
 - y. Koma
2. Basis Pengetahuan Penyakit
- 1) Penyakit TIA
 - 2) Penyakit RIND
 - 3) Penyakit Stroke Progresif
 - 4) Penyakit Stroke Komplet
 - 5) Penyakit Hemoragik Intracerebral
 - 6) Penyakit Hemoragik Subaraknoid
3. Basis Pengetahuan Gejala dan Penyakit
- Data gejala dan penyakit dibutuhkan untuk mengetahui jenis *cerebrovaskular disease* dan gejala-gejala dari masing-masing penyakit.
- 1) Penyakit TIA (*Transient iscemik attack*)
- Gejala-gejala dari penyakit TIA adalah :
- a. Kolesterol tinggi
 - b. Rasa kebal
 - c. Kesemutan pada sisi tubuh
 - d. Kehilangan keseimbangan (linglung)
 - e. Penglihatan atau kehilangan pada satu atau dua mata

2) Penyakit RIND (*Reversible ischemic neurologic deficits*)

Gejala-gejala dari penyakit RIND adalah :

- a. Kolesterol tinggi
- b. Rasa kebal
- c. Kesemutan pada sisi tubuh
- d. Kehilangan keseimbangan (linglung)
- e. Bingung
- f. Lemah
- g. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- h. Bicara tidak jelas
- i. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- j. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- k. Menjadi pelupa
- l. Menjadi lebih sensitiv

3) Penyakit stroke progresif

Gejala-gejala dari penyakit Stroke progresif adalah :

- a. Kolesterol tinggi
- b. Rasa kebal
- c. Kesemutan pada sisi tubuh
- d. Kehilangan keseimbangan (linglung)
- e. Bingung
- f. Lemah
- g. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki

- h. Bicara tidak jelas
 - i. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
 - j. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
 - k. Menjadi pelupa
 - l. Menjadi lebih sensitiv
 - m. Kesulitan berjalan
 - n. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
 - o. Sukar menelan
- 4) Penyakit Stroke komplet

Gejala-gejala dari penyakit Stroke komplet adalah :

- a. Kolesterol tinggi
- b. Rasa kebal
- c. Kesemutan pada sisi tubuh
- d. Bingung
- e. Lemah
- f. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- g. Bicara tidak jelas
- h. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- i. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- j. Menjadi pelupa
- k. Menjadi lebih sensitiv
- l. Kesulitan berjalan
- m. Gangguan keseimbangan dan koordinasi

- n. Sukar menelan
- o. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi

5) Penyakit Hemoragik Intracerebral

Gejala-gejala dari penyakit Hemoragik intracerebral adalah :

- a. Kolesterol tinggi
- b. Rasa kebal
- c. Bingung
- d. Lemah
- e. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- f. Bicara tidak jelas
- g. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan feses
- h. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- i. Menjadi pelupa
- j. Menjadi lebih sensitif
- k. Kesulitan berjalan
- l. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- m. Sukar menelan
- n. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- o. Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala
- p. Sering mual atau muntah
- q. Panas
- r. Leher kaku – kaku
- s. Pundak terasa pegal

t. Punggung linu – linu

6) Penyakit Hemoragik Subaraknoid

Gejala-gejala dari penyakit Hemoragik subaraknoid adalah :

- a. Kolesterol tinggi
- b. Bingung
- c. Lemah
- d. Kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki
- e. Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- f. Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- g. Menjadi pelupa
- h. Menjadi lebih sensitiv
- i. Kesulitan berjalan
- j. Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- k. Sukar menelan
- l. Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- m. Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala
- n. Sering mual atau muntah
- o. Panas
- p. Leher kaku – kaku
- q. Pundak terasa pegal
- r. Punggung linu – linu
- s. Tidak mampu bicara dan menulis
- t. Koma

4. Basis Pengetahuan Bobot Nilai

Penyakit	Gejala	CF (MB-MD)
TIA	Kolesterol tinggi	0,66
	Rasa kebal	0,60
	Kesemutan pada sisi tubuh	0,64
	Kehilangan keseimbangan / linglung	0,62
	Penglihatan / kehilangan pada satu atau dua mata	0,50
RIND	Kolesterol tinggi	0,70
	Rasa kebal	0,68
	Kesemutan pada sisi tubuh	0,70
	Kehilangan keseimbangan / linglung	0,70
	Bingung	0,50
	Lemah	0,70
	Kelemahan atau kelumpuhan tangan / kaki	0,60
	Bicara tidak jelas	0,70
	Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases	0,50
	Mulut, lidah mencong bila diluruskan	0,68
	Menjadi pelupa	0,56
	Menjadi lebih sensitif	0,40
Stroke Progresif	Kolesterol tinggi	0,74
	Rasa kebal	0,72
	Kesemutan pada sisi tubuh	0,74
	Kehilangan keseimbangan / linglung	0,74
	Bingung	0,68
	Lemah	0,76
	Kelemahan atau kelumpuhan tangan / kaki	0,70
	Bicara tidak jelas	0,74
	Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases	0,60
	Mulut, lidah mencong bila diluruskan	0,74
	Menjadi pelupa	0,60
	Menjadi lebih sensitif	0,60
	Kesulitan berjalan	0,76
	Gangguan keseimbangan dan koordinasi	0,62

	Sukar menelan	0,58
Stroke Komplet	Kolesterol tinggi	0,78
	Rasa kebal	0,76
	Kesemutan pada sisi tubuh	0,76
	Bingung	0,78
	Lemah	0,78
	Kelemahan atau kelumpuhan tangan / kaki	0,74
	Bicara tidak jelas	0,76
	Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases	0,74
	Mulut, lidah mencong bila diluruskan	0,76
	Menjadi pelupa	0,70
	Menjadi lebih sensitif	0,64
	Kesulitan berjalan	0,80
	Gangguan keseimbangan dan koordinasi	0,68
	Sukar menelan	0,64
	Kehilangan daya ingat atau konsentrasi	0,66
Hemoragik Intraserebral	Kolesterol tinggi	0,86
	Rasa kebal	0,80
	Bingung	0,84
	Lemah	0,86
	Kelemahan atau kelumpuhan tangan / kaki	0,80
	Bicara tidak jelas	0,80
	Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases	0,76
	Mulut, lidah mencong bila diluruskan	0,80
	Menjadi pelupa	0,78
	Menjadi lebih sensitif	0,68
	Kesulitan berjalan	0,86
	Gangguan keseimbangan dan koordinasi	0,78
	Sukar menelan	0,68
	Kehilangan daya ingat atau konsentrasi	0,76
	Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala	0,80
	Sering mual atau muntah	0,80
	Panas	0,72

	Leher kaku – kaku	0,78
	Pundak terasa pegal	0,68
	Punggung linu - linu	0,68
Hemoragik Subaraknoid	Kolesterol tinggi	0,90
	Bingung	0,90
	Lemah	0,90
	Kelemahan atau kelumpuhan tangan / kaki	0,86
	Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases	0,80
	Mulut, lidah mencong bila diluruskan	0,82
	Menjadi pelupa	0,80
	Menjadi lebih sensitif	0,74
	Kesulitan berjalan	0,90
	Gangguan keseimbangan dan koordinasi	0,80
	Sukar menelan	0,76
	Kehilangan daya ingat atau konsentrasi	0,80
	Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala	0,86
	Sering mual atau muntah	0,86
	Panas	0,80
	Leher kaku – kaku	0,80
	Pundak terasa pegal	0,78
	Punggung linu - linu	0,74
	Tidak mampu bicara dan menulis	0,70
	Koma	0,90

5. Basis Pengetahuan Diet

1) Penyakit TIA

Diet dari penyakit TIA adalah : Lakukan Diet Stroke II berupa makanan biasa. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak

2) Penyakit RIND

Diet dari penyakit RIND adalah : Lakukan Diet Stroke II berupa makanan biasa. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak

3) Penyakit Stroke Progresif

Diet dari penyakit Stroke progresif adalah : Lakukan Diet Stroke I berupa makanan lunak. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak, gula pasir

4) Penyakit Stroke Komplet

Diet dari penyakit Stroke komplet adalah : Lakukan Diet Stroke I berupa makanan lunak. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak, gula pasir

5) Penyakit Hemoragik Intraserebral

Diet dari penyakit Hemoragik intraserebral adalah : Lakukan Diet Stroke I berupa makanan lunak. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak, gula pasir

6) Penyakit Hemoragik Subaraknoid

Diet dari penyakit Hemoragik subaraknoid adalah : Lakukan Diet Stroke I berupa makanan lunak. Contohnya : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak, gula pasir

Untuk penyakit Stroke Progresif, Stroke Komplet, Hemoragik Intraserebral dan Hemoragik Subaraknoid klasifikasi dietnya tergantung dengan gejala sukar menelan. Jika pada gejala tersebut pasien menjawab “

ya” maka akan diberikan Diet Stroke I berupa makanan lunak. Sebaliknya jika pasien menjawab “tidak” maka akan diberikan Diet Stroke II berupa makanan biasa.

4.2.2.2 Menyusun Motor Inferensi

Sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* ini proses penelusurannya dilakukan dengan metode DFS (*Depth-First Search*) dan menggunakan metode *certainty factor* untuk menyelesaikan suatu ketidakpastian dengan menentukan nilai kepastian dari penyakit yang diderita. Setiap gejala masing – masing penyakit memiliki *nilai MB* dan *MD* yang telah ditentukan. Kemudian masing – masing gejala memiliki nilai CF dari pengurangan nilai *MB* dan *MD*. Selanjutnya ketika pasien menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem maka akan diperoleh nilai CF suatu penyakit dengan menggunakan rumus persentase *certainty factor*.

Penyusunan motor inferensi pada sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* ini menggunakan metode *forward chaining* yaitu penelusuran fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF-Then*) dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis yang ada dalam basis pengetahuan.

4.2.2.3 Penalaran Inferensi

Dalam penelusuran *cerebrovaskular disease* berdasarkan gejala-gejalanya dibutuhkan aturan-aturan atau *rule* yang diperoleh dari pohon inferensi. Adapun aturan – aturan atau *rule* seperti berikut ini:

- R-1 : **IF** kolesterol tinggi **then** A1.
- R-2 : **IF** A1 **and** rasa kebal **then** A2.
- R-3 : **IF** A2 **and** kesemutan pada sisi tubuh **then** A3.
- R-4 : **IF** A3 **and** kehilangan keseimbangan (linglung) **then** A4.
- R-5 : **IF** A4 **and** penglihatan atau kehilangan pada satu atau dua mata **then**
A5.
- R-6 : **IF** A5 **then** TIA
- R-7 : **IF** kolesterol tinggi **then** A1.
- R-8 : **IF** A1 **and** rasa kebal **then** A2.
- R-9 : **IF** A2 **and** kesemutan pada sisi tubuh **then** A3.
- R-10 : **IF** A3 **and** kehilangan keseimbangan (linglung) **then** A5.
- R-11 : **IF** A5 **and** bingung **then** A6.
- R-12 : **IF** A6 **and** lemah **then** A7.
- R-13 : **IF** A7 **and** kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki **then** A8.
- R-14 : **IF** A8 **and** bicara tidak jelas **then** A9.
- R-15 : **IF** A9 **and** kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
then A10
- R-16 : **IF** A10 **and** mulut, lidah mencong bila diluruskan **then** A11
- R-17 : **IF** A11 **and** menjadi pelupa **then** A12
- R-18 : **IF** A12 **and** menjadi lebih sensitive **then** A13
- R-19 : **IF** A13 **then** RIND
- R-20 : **IF** kolesterol tinggi **then** A1.
- R-21 : **IF** A1 **and** rasa kebal **then** A2.

- R-22 : **IF** A2 **and** kesemutan pada sisi tubuh **then** A3.
- R-23 : **IF** A3 **and** kehilangan keseimbangan (linglung) **then** A5.
- R-24 : **IF** A5 **and** bingung **then** A6.
- R-25 : **IF** A6 **and** lemah **then** A7.
- R-26 : **IF** A7 **and** kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki **then** A8.
- R-27 : **IF** A8 **and** bicara tidak jelas **then** A9.
- R-28 : **IF** A9 **and** kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
then A10
- R-29 : **IF** A10 **and** mulut, lidah mencong bila diluruskan **then** A11
- R-30 : **IF** A11 **and** menjadi pelupa **then** A12
- R-31 : **IF** A12 **and** menjadi lebih sensitive **then** A13
- R-32 : **IF** A13 **and** kesulitan berjalan **then** A14
- R-33 : **IF** A14 **and** gangguan keseimbangan dan koordinasi **then** A15
- R-34 : **IF** A15 **and** sukar menelan **then** A16
- R-35 : **IF** A16 **then** Stoke Progesif
- R-36 : **IF** kolesterol tinggi **then** A1.
- R-37 : **IF** A1 **and** rasa kebal **then** A2.
- R-38 : **IF** A2 **and** kesemutan pada sisi tubuh **then** A5.
- R-39 : **IF** A5 **and** bingung **then** A5.
- R-40 : **IF** A6 **and** lemah **then** A7.
- R-41 : **IF** A7 **and** kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki **then** A8.
- R-42 : **IF** A8 **and** bicara tidak jelas **then** A9.

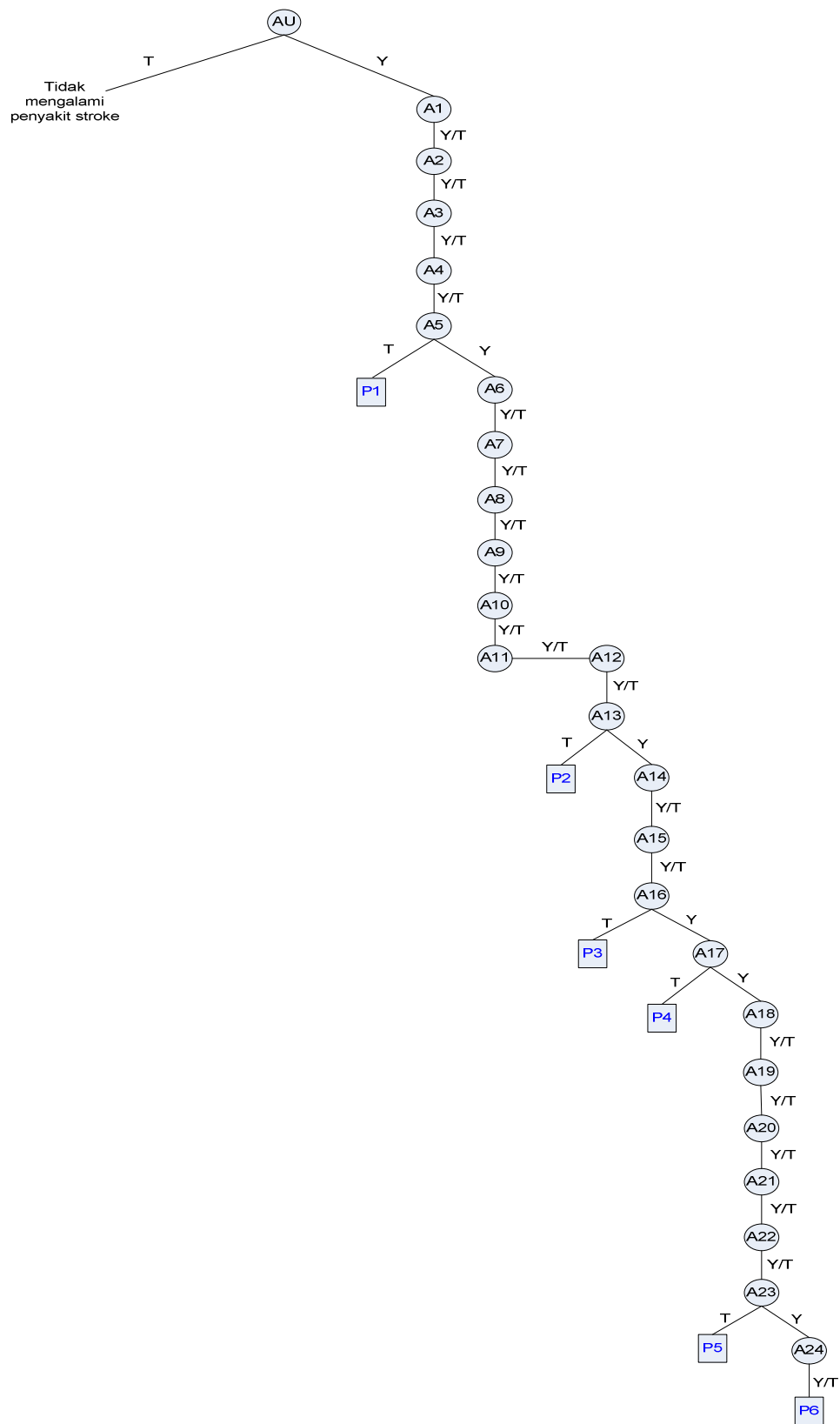
- R-43 : **IF** A9 **and** kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
then A10
- R-44 : **IF** A10 **and** mulut, lidah mencong bila diluruskan **then** A11
- R-45 : **IF** A11 **and** menjadi pelupa **then** A12
- R-46 : **IF** A12 **and** menjadi lebih sensitive **then** A13
- R-47 : **IF** A13 **and** kesulitan berjalan **then** A14
- R-48 : **IF** A14 **and** gangguan keseimbangan dan koordinasi **then** A15
- R-49 : **IF** A15 **and** sukar menelan **then** A16
- R-50 : **IF** A16 **and** kehilangan daya ingat atau konsentrasi **then** A17.
- R-51 : **IF** A17 **then** Stoke Komplet
- R-52 : **IF** kolesterol tinggi **then** A1.
- R-53 : **IF** A1 **and** rasa kebal **then** A5.
- R-54 : **IF** A5 **and** bingung **then** A6.
- R-55 : **IF** A6 **and** lemah **then** A7.
- R-56 : **IF** A7 **and** kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki **then** A8.
- R-57 : **IF** A8 **and** bicara tidak jelas **then** A9.
- R-58 : **IF** A9 **and** kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
then A10
- R-59 : **IF** A10 **and** mulut, lidah mencong bila diluruskan **then** A11
- R-60 : **IF** A11 **and** menjadi pelupa **then** A12
- R-61 : **IF** A12 **and** menjadi lebih sensitive **then** A13
- R-62 : **IF** A13 **and** kesulitan berjalan **then** A14
- R-63 : **IF** A14 **and** gangguan keseimbangan dan koordinasi **then** A15

- R-64 : **IF** A15 **and** sukar menelan **then** A16
- R-65 : **IF** A16 **and** kehilangan daya ingat atau konsentrasi **then** A17.
- R-66 : **IF** A17 **and** nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala atau pusing **then** A18.
- R-67 : **IF** A18 **and** sering mual atau muntah **then** A19.
- R-68 : **IF** A19 **and** panas **then** A20.
- R-69 : **IF** A20 **and** leher kaku - kaku **then** A21.
- R-70 : **IF** A21 **and** pundak terasa pegal **then** A22.
- R-71 : **IF** A22 **and** punggung linu - linu **then** A23.
- R-72 : **IF** A23 **then** Hemoragik Intraserebral.
- R-73 : **IF** kolesterol tinggi **then** A5.
- R-74 : **IF** A5 **and** bingung **then** A6.
- R-75 : **IF** A6 **and** lemah **then** A7.
- R-76 : **IF** A7 **and** kelemahan atau kelumpuhan tangan atau kaki **then** A9.
- R-77 : **IF** A9 **and** kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases **then** A10
- R-78 : **IF** A10 **and** mulut, lidah mencong bila diluruskan **then** A11
- R-79 : **IF** A11 **and** menjadi pelupa **then** A12
- R-80 : **IF** A12 **and** menjadi lebih sensitive **then** A13
- R-81 : **IF** A13 **and** kesulitan berjalan **then** A14
- R-82 : **IF** A14 **and** gangguan keseimbangan dan koordinasi **then** A15
- R-83 : **IF** A15 **and** sukar menelan **then** A16
- R-84 : **IF** A16 **and** kehilangan daya ingat atau konsentrasi **then** A17.

- R-85 : **IF** A17 **and** nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala atau pusing **then** A18.
- R-86 : **IF** A18 **and** sering mual atau muntah **then** A19.
- R-87 : **IF** A19 **and** panas **then** A20.
- R-88 : **IF** A20 **and** leher kaku - kaku **then** A21.
- R-89 : **IF** A21 **and** pundak terasa pegal **then** A22.
- R-90 : **IF** A22 **and** punggung linu - linu **then** A23.
- R-91 : **IF** A23 **and** tidak mampu bicara dan menulis **then** A24.
- R-92 : **IF** A24 **and** koma **then** A25.
- R-93 : **IF** A25 **then** Hemoragik Subaraknoid.

4.2.2.4 Struktur Pohon Inferensi

Pohon inferensi merupakan gambaran berbentuk grafis dari basis pengetahuan dan aturan – aturan dalam motor inferensi. Struktur pohon inferensi untuk penentuan jenis *cerebrovaskular disease* atau stroke dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Pohon Inferensi (*Inference Tree*)

Keterangan Gambar 4.2 tentang penomoran pohon inferensi adalah :

a. Nama Gejala

- AU : Kolesterol tinggi
- A1 : Rasa kebal
- A2 : Kesemutan pada sisi tubuh
- A3 : Kehilangan keseimbangan (linglung)
- A4 : Penglihatan / kehilangan pada satu atau dua mata
- A5 : Bingung
- A6 : Lemah
- A7 : Kelemahan / kelumpuhan tangan atau kaki
- A8 : Bicara tidak jelas
- A9 : Kehilangan kontrol terhadap pengeluaran air seni dan fases
- A10 : Mulut, lidah mencong bila diluruskan
- A11 : Menjadi pelupa
- A12 : Menjadi lebih sensitiv
- A13 : Kesulitan berjalan
- A14 : Gangguan keseimbangan dan koordinasi
- A15 : Sukar menelan
- A16 : Kehilangan daya ingat atau konsentrasi
- A17 : Nyeri kepala hebat yang belum jelas penyebabnya atau sakit kepala atau pusing
- A18 : Sering mual atau muntah
- A19 : Panas
- A20 : Leher kaku- kaku
- A21 : Pundak terasa pegal
- A22 : Punggung linu - linu
- A23 : Tidak mampu bicara dan menulis
- A24 : Koma

b. Nama Penyakit

- P1 : TIA
- P2 : RIND
- P3 : Stroke Progresif
- P4 : Stroke Komplet
- P5 : Hemoragik Intraserebral
- P6 : Hemoragik Subaraknoid

c. Simbol

- Y : Penelusuran jika Ya dengan menggunakan *Certainty Factor*
- T : Penelusuran jika Tidak
- Y/T : Penelusuran jika jawaban Ya atau Tidak

4.2.3 Proses

Dari data-data masukan yang diperoleh sebelumnya, proses diagnosa *cerebrovaskular disease* atau stroke akan dilakukan setelah sistem menerima jawaban yang dimasukkan oleh pasien dari pertanyaan yang diberikan sistem. Langkah-langkah yang terjadi dalam sistem adalah sebagai berikut :

Langkah I Sistem akan memberikan pertanyaan berdasarkan pohon inferensi dan motor inferensi yang telah dibuat.

Langkah II Pasien akan menjawab pertanyaan. Pertanyaan dengan jawaban “Ya” akan dicocokkan dengan basis pengetahuan untuk menghasilkan jenis *cerebrovaskular disease* apa yang diderita. Kemudian akan dilakukan perhitungan suatu penyakit dengan persentase *certainty factor* terhadap motor inferensi dan pohon inferensi, dapat dituliskan sebagai berikut :

$$CF (H , E) = MB (H , E) - MD (H , E) \quad (4.1)$$

Keterangan :

$CF (H , E) =$ *Certainty factor* (Factor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (*evidence*) E.

$MB (H , E) =$ *Measure of Belief* (Tingkat kepercayaan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

$MD (H , E) =$ *Measure Of Increased Disbelief* (Tingkat ketidakpercayaan) ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

E = *Evidence* (Peristiwa/fakta)

$$\% \text{ CF} = \frac{\text{CF per gejala yang dipilih}}{\text{CF Keseluruhan}} \times 100 \% \quad (4.2)$$

Keterangan :

CF per gejala yang dipilih : CF gejala yang jawabannya ‘Ya’

CF Keseluruhan : CF Keseluruhan dari satu jenis penyakit

Setiap gejala dari tiap penyakit akan memiliki nilai dari perhitungan *certainty factor*. Jika pasien memilih jawaban “Tidak” pada pertanyaan yang diberikan sistem, maka sistem tetap akan memberikan pertanyaan berikutnya sesuai dengan motor inferensi dan pohon inferensi yang telah dibuat, sehingga tingkat keakuratan dari hasil diagnosa tergantung dengan jawaban “Ya” atau “Tidak” dari pasien.

Langkah III Setelah didapat jenis penyakit yang diderita, maka sistem akan mencocokkan dengan basis pengetahuan diet, sehingga akan ditampilkan jenis penyakit dan diet.

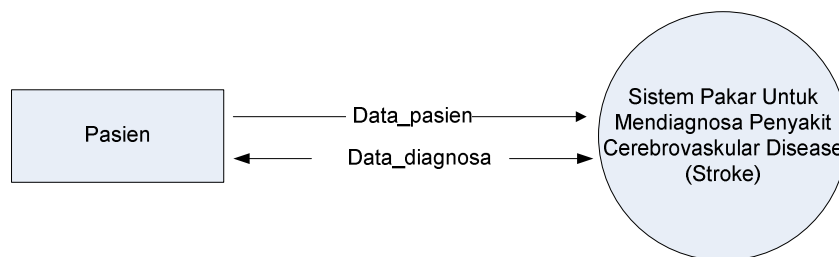
4.2.4 Data Keluaran (*Output*)

Tujuan akhir dari pembuatan sistem ini adalah menghasilkan informasi berupa jenis *cerebrovaskular disease* atau stroke serta pengaturan diet sesuai dengan kondisi penderita

Perangkat lunak yang akan dikembangkan untuk membangun sistem ini adalah : Diagram Konteks (*Context Diagram*), *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan Bagan Alir Sistem (*Flowchat System*).

4.2.4.1 Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram konteks digunakan untuk menggambarkan proses kerja suatu sistem secara umum. Diagram konteks merupakan diagram aliran data yang menggambarkan garis besar operasional sistem.



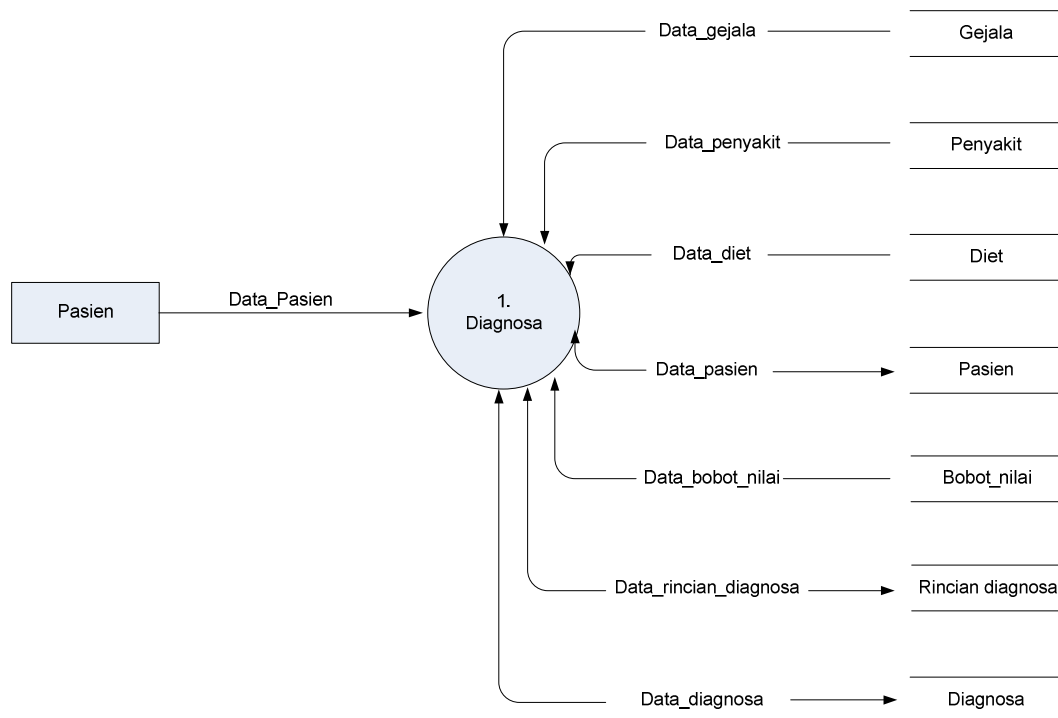
Gambar 4.3 Diagram Konteks

Entitas luar yang berhubungan dengan sistem pada gambar 4.3 ialah :

- ❖ Pasien yaitu merupakan *penginput* data pasien kedalam sistem untuk didiagnosa agar dapat diketahui jenis *cerebrovaskular disesase*, nilai kepastian atau kemungkinan dari diagnosa dan diet dari *cerebrovaskular disease*.

4.2.4.2 Diagram Aliran Data (*Data Flow Diagram*)

DFD digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut disimpan (Jogiyanto, 1999). Dibawah ini pada gambar 4.5 dapat dilihat DFD level 1 dari sistem.



Gambar 4.4 DFD Level 1

Tabel 4.1 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Diagnosa	Proses yang melakukan diagnosa terhadap data gejala <i>cerebrovaskular disease</i>

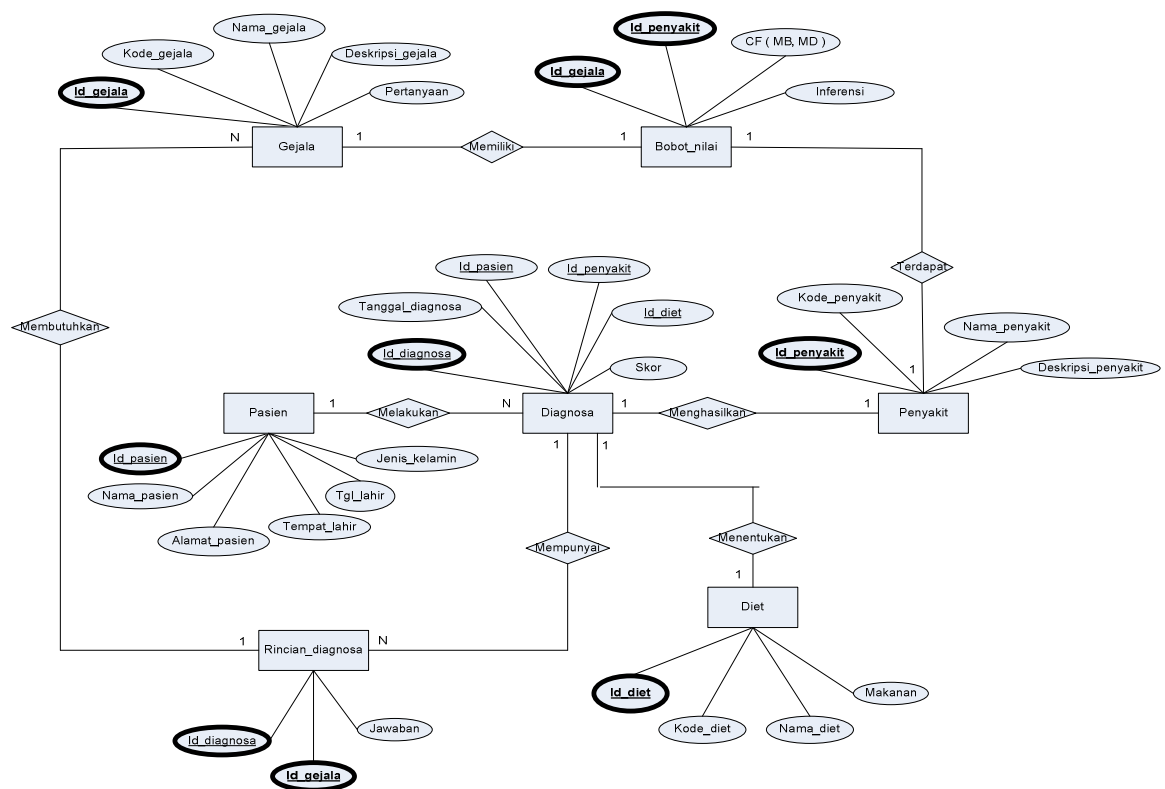
Tabel 4.2 Aliran data DFD level 1

Data_gejala	Data yang meliputi data gejala dalam <i>database</i>
Data_penyakit	Data yang meliputi data penyakit dalam <i>database</i>
Data_diet	Data yang meliputi jenis diet dan jenis makanan dari <i>cerebrovaskular disease</i> .
Data_pasien	Data yang merupakan data pasien yang digunakan untuk proses diagnosa.
Data_bobot_nilai	Data yang merupakan data nilai gejala masing – masing penyakit
Data_rincian_diagnosa	Data seputar gejala yang digunakan dalam proses diagnosa.
Data_diagnosa	Data yang merupakan data hasil diagnosa untuk pasien

DFD Level 2 beserta proses dan aliran data DFD terdapat pada lampiran C

4.2.4.3 Entity Relational Diagram (ERD)

Diagram Hubungan Entitas (ERD) pada dasarnya adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu sistem serta hubungan-hubungan (relasi) antara entitas tersebut. Diagram Hubungan Entitas (ERD) terdiri dari empat komponen antara lain *entitas* (objek data), *relationship* (hubungan), atribut dan indikator



Gambar 4.5 ER- Diagram

4.2.4.3.1 Dekomposisi Data

Dekomposisi data menjelaskan tentang *entity – entity* yang ada pada sistem seperti menerangkan gambaran secara umum tentang *entity* dan atributnya serta yang menjadi *Primary key* dalam *entity*.

Tabel 4.3 Keterangan entitas pada ERD

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary key
1.	Gejala	Menyimpan Data gejala	- Id_gejala - Kode_gejala - Nama_gejala - Deskripsi_gejala - Pertanyaan	Id_gejala
2.	Penyakit	Menyimpan Data penyakit	- Id_penyakit - Kode_penyakit - Nama_penyakit - Deskripsi_penyakit	Id_penyakit
3.	Diet	Menyimpan Data diet	- Id_diet - Kode_diet - Nama_diet - Makanan	Id_diet
4.	Pasien	Menyimpan Data pasien	- Id_pasien - Alamat_pasien - Nama_pasien - Tempat_lahir - Tgl_lahir - Jenis_kelamin	Id_pasien
5.	Bobot_nilai	Menyimpan Data bobot nilai	- Id_gejala - Id_penyakit - CF (MB, MD) - Inferensi	Id_gejala Id_penyakit
6.	Rincian_diagnosa	Menyimpan Data Rincian diagnosa	- Id_diagnosa - Id_gejala - Jawaban	Id_diagnosa Id_gejala
7.	Diagnosa	Menyimpan Hasil diagnosa	- Id_diagnosa - Tanggal_diagnosa	Id_diagnosa

			- Id_pasien - Id_penyakit - Id_diet - Skor	
--	--	--	---	--

4.2.4.4 Kamus Data

Data *dictionary* atau kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. (Jogiyanto, 2005)

Kamus data dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem (Jogiyanto, 1999).

Tabel 4.4 Kamus Data gejala

Nama	Gejala
Deskripsi	Berisi data-data gejala yang dibutuhkan oleh sistem
Bentuk data	Tabel atau <i>file</i>
Sumber / tujuan	- Berasal dari data gejala <i>cerebrovaskular disease</i> atau stroke. - Sebagai data masukan (<i>input</i>) untuk sistem
Periode	Diawal pembuatan sistem
Volume	Sesuai dengan banyaknya gejala yang ada pada <i>cerebrovaskular disease</i> .
Struktur data	Id_gejala+Kode_gejala>Nama_gejala+Deskripsi_gejala+Pertanyaan

Tabel 4.5 Kamus Data penyakit

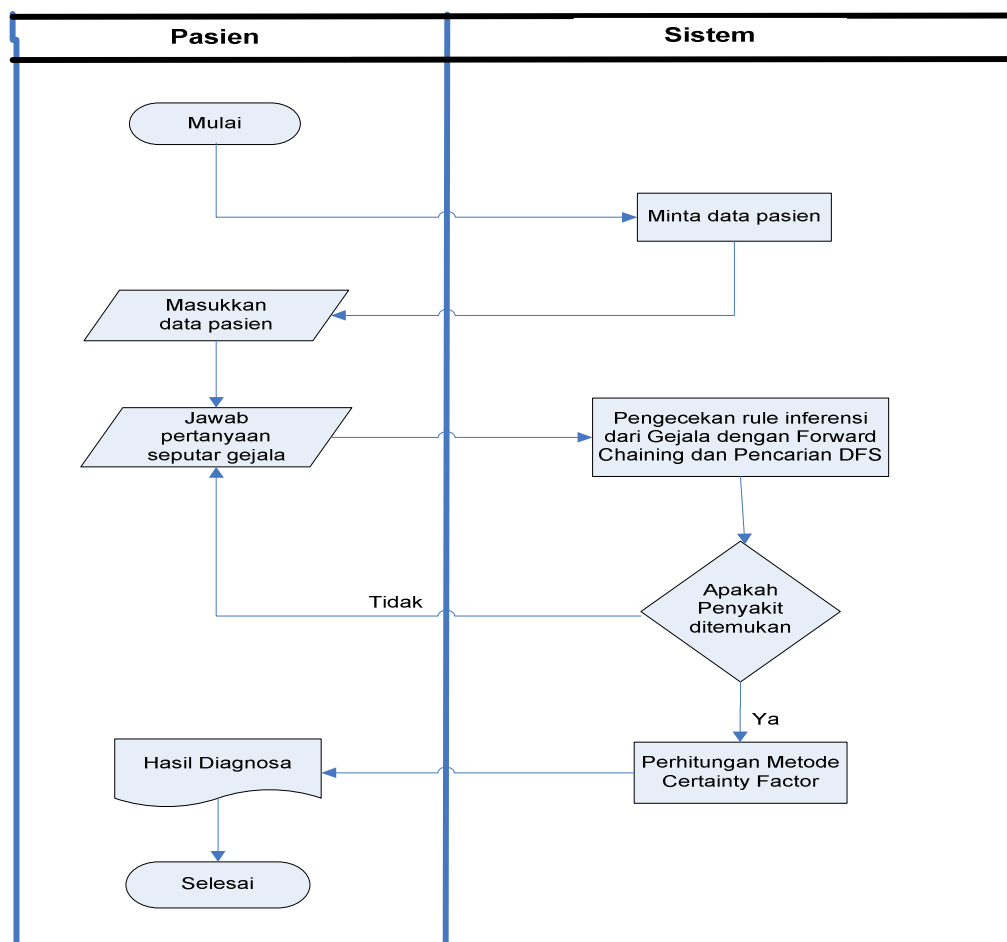
Nama	Penyakit
Deskripsi	Berisi data-data penyakit yang dibutuhkan oleh sistem
Bentuk data	Tabel atau <i>file</i>

Sumber / tujuan	-Berasal dari data <i>cerebrovaskular disease</i> . - Sebagai data masukan (<i>input</i>) untuk sistem
Periode	Diawal pembuatan sistem
Volume	Sesuai dengan banyaknya <i>cerebrovaskular disease</i> .
Struktur data	Id_penyakit+Kode_penyakit>Nama_penyakit+Deskripsi_penyakit

Keterangan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran C

4.2.4.5 Bagan Alir Sistem (*Flowchart System*)

Bagan alir (*flowchart*) ini menjelaskan urutan secara logika bagaimana analisa sistem memecahkan suatu masalah dan menunjukkan apa yang dikerjakan sistem dan pengguna. *Flowchart system* pada sistem ini adalah dapat dilihat pada gambar 4.7 :

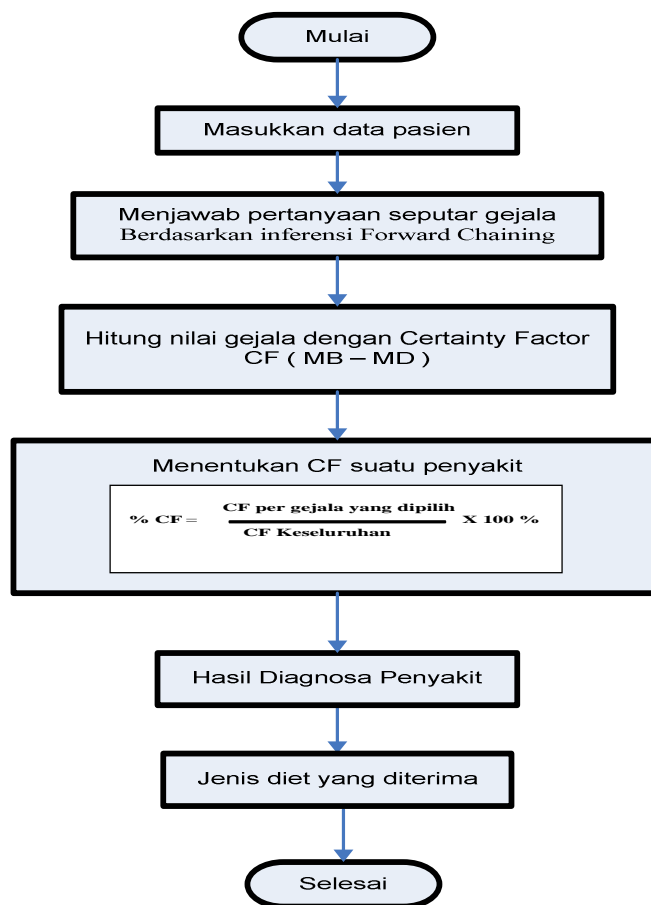


Gambar 4.6 *Flowchart system*

4.2.5 Analisa Model Sistem

Model analisa yang dipakai pada aplikasi sistem pakar ini adalah dengan menggunakan metode *certainty factor*. Alasannya adalah pada metode *certainty factor* ini dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dan penyebabnya secara pasti sehingga diharapkan sistem dapat mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* dengan baik.

Adapun langkah-langkah penyelesaian aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* dengan metode *certainty factor* ini dapat digambarkan melalui *flowchart* pada gambar 4.3



Gambar 4.7 Flowchart Proses *Certainty Factor* secara keseluruhan

4.2.6 Pemodelan Persoalan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Model persoalan untuk melakukan diagnosa *cerebrovaskular disease* pada SP_CVD dilakukan dengan cara melakukan penghitungan nilai kepastian dengan menggunakan metode *certainty factor*, dimana metode ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian. Ketidakpastian disini adalah tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dan penyebabnya secara pasti, yang pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan penyakit. Metode *certainty factor* akan menghitung nilai kepastian setiap gejala. Kriteria nilai gejala terdiri dari MB (ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E) dan MD (ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E) yang didapat langsung dari dokter spesialis syaraf. Sehingga akan didapat nilai CF masing – masing gejala dengan mengurangi nilai MB dan MD. Untuk setiap gejala yang jawabannya “Ya” akan dilakukan perhitungan dengan persentase *certainty factor* dari nilai CF masing – masing gejala.

Berikut contoh persoalannya adalah apabila pasien X ingin melakukan diagnosa, tahap awal pada proses diagnosa sistem akan meminta data pasien yang dibutuhkan.

Setelah menginput semua data, pasien X menjawab dengan jawaban “Ya” atau “Tidak” dari pertanyaan-pertanyaan tentang gejala yang diberikan sistem. Dalam contoh berikut penulis hanya menampilkan pertanyaan yang jawabanya “Ya” saja. Pertanyaan pertama pada awal diagnosa adalah “Apakah anda memiliki Kolesterol tinggi ” (deskripsi = Kepala pusing, kehilangan keseimbangan, pundak terasa pegal, kadar lemak yang berlebihan) karena ini

merupakan pertanyaan yang paling utama. Selanjutnya akan tampil pertanyaan-pertanyaan seperti diawah ini:

1. Pada pertanyaan berikutnya pasien X menjawab “Ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anda merasa Kebal atau kebas” (deskripsi = Anggota tubuh yang tidak merasakan sesuatu jika diberi sentuhan).
2. Pada pertanyaan berikutnya pasien X menjawab “Ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anda merasa Kesemutan pada sisi tubuh” (deskripsi = Sebagian tubuh atau sebelah tubuh saja).
3. Pada pertanyaan berikutnya pasien X menjawab “Ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anda merasa Kehilangan keseimbangan (linglung)”
(deskripsi = Sempoyongan atau berputar – putar rasanya).
4. Pada pertanyaan berikutnya pasien X menjawab “Ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah satu atau dua mata anda tidak dapat melihat”
(deskripsi = Salah satu mata tidak bisa meihat).

Tabel 4.6 nilai gejala dari pakar

Penyakit	TIA		RIND		SP		SK		HI		HS	
	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD	MB	MD
Gejala												
Bingung	-	-	0,75	0,25	0,84	0,16	0,89	0,11	0,92	0,08	0,95	0,05
Lemah	-	-	0,85	0,15	0,88	0,12	0,89	0,11	0,93	0,07	0,95	0,05
Rasa Kebal	0,80	0,2	0,84	0,16	0,86	0,14	0,88	0,12	0,90	0,1	-	-
Kemutan pada sisi tubuh	0,82	0,18	0,85	0,15	0,87	0,13	0,88	0,12	-	-	-	-
Kolesterol tinggi	0,83	0,17	0,85	0,15	0,87	0,13	0,89	0,11	0,93	0,07	0,95	0,05
Kelemahan / kelumpuhan tangan / kaki	-	-	0,80	0,2	0,85	0,15	0,87	0,13	0,90	0,1	0,93	0,07
Bicara tidak jelas	-	-	0,85	0,15	0,87	0,13	0,88	0,12	0,90	0,1	-	-
Sukar menelan	-	-	-	-	0,79	0,21	0,82	0,18	0,84	0,16	0,88	0,12
Kehilangan control terhadap pengeluaran air seni dan fases	-	-	0,75	0,25	0,80	0,2	0,87	0,13	0,88	0,12	0,90	0,1

Mulut, lidah mencong bila diluruskan	-	-	0,84	0,16	0,87	0,13	0,88	0,12	0,90	0,1	0,91	0,09
Menjadi pelupa	-	-	0,78	0,22	0,80	0,2	0,85	0,15	0,89	0,11	0,90	0,1
Menjadi lebih sensitif	-	-	0,70	0,3	0,80	0,2	0,82	0,18	0,84	0,16	0,87	0,13
Kesulitan berjalan	-	-	0,86	0,14	0,88	0,12	0,90	0,1	0,93	0,07	0,95	0,05
Gangguan keseimbangan dan koordinasi	-	-	-	-	0,81	0,19	0,84	0,16	0,89	0,11	0,90	0,1
Kehilangan daya ingat / konsentrasi	-	-	-	-	-	-	0,83	0,17	0,88	0,12	0,90	0,1
Nyeri kepala hebat / sakit kepala / pusing	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	0,1	0,93	0,07
Sering mual / muntah	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	0,1	0,93	0,07
Panas	-	-	-	-	-	-	-	-	0,86	0,14	0,90	0,1
Leher kaku – kaku	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89	0,11	0,90	0,1
Pundak terasa pegal	-	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,16	0,89	0,11
Punggung linu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,16	0,87	0,13
Penglihatan atau kehilangan pada satu / dua mata	0,75	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kehilangan keseimbangan	0,81	0,19	0,85	0,15	0,87	0,13	-	-	-	-	-	-
Tidak mampu bicara dan menulis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	0,15
Koma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	0,05

Setelah didapat nilai gejala jika diketahui penyakit dari inferensi yang telah dibuat sebelumnya, kemudian sistem akan mencari nilai kemungkinan kepastian dari penyakit tersebut dengan menggunakan *certainty factor*, yaitu:

Penyelesaian :

- ❖ Perhitungan CF masing – masing gejala

$$CF_{AU} \{Kolesterol\} = MB - MD$$

$$= 0,83 - 0,17$$

$$= 0,66$$

$$\text{CF A1 \{Rasa Kebal\}} = \text{MB} - \text{MD}$$

$$= 0,80 - 0,2$$

$$= 0,60$$

$$\text{CF A2 \{Kesemutan\}} = \text{MB} - \text{MD}$$

$$= 0,82 - 0,18$$

$$= 0,64$$

$$\text{CF A3 \{Linglung\}} = \text{MB} - \text{MD}$$

$$= 0,81 - 0,19 = 0,62$$

$$\text{CF A4 \{Kehilangan Penglihatan\}} = \text{MB} - \text{MD}$$

$$= 0,75 - 0,25$$

$$= 0,50$$

Maka hasilnya adalah :

$$\begin{aligned} \% \text{ CF} &= \frac{\text{CF per gejala yang di piih}}{\text{CF Keseluruhan}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,66 + 0,60 + 0,64 + 0,62 + 0,50}{0,66 + 0,60 + 0,64 + 0,62 + 0,50} \times 100 \% \\ &= \frac{3,02}{3,02} \times 100 \% \\ &= 100 \% \text{ (5 gejala)} \end{aligned}$$

Dari Perhitungan CF atas masing – masing gejala diatas maka diperoleh nilai dari penyakit TIA ini sebesar = 100 %

Jika pasien hanya menjawab pertanyaan sebanyak 4 gejala maka:

$$\begin{aligned} \% \text{ CF} &= \frac{\text{CF per gejala yang di piih}}{\text{CF Keseluruhan}} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0,66 + 0,60 + 0,64 + - + 0,50}{0,66 + 0,60 + 0,64 + 0,62 + 0,50} \times 100 \% \\
&= \frac{2,4}{3,02} \times 100 \% \\
&= 0,7947 \times 100 \% \\
&= 79,47 \%
\end{aligned}$$

Maka akan didapat hasil diagnosa *cerebrovaskular disease* atau stroke yang diderita.

- i. **Penyakit** : TIA (*transient iscemik attack*)
- ii. **Deskripsi penyakit** : Serangan stroke terjadi sementara, gangguan neurologist hanya berlangsung dalam 24 jam, kemudian terjadi penyembuhan yang sempurna.
- iii. **Rekomendasi Diet** : Diet Stroke II berupa makanan biasa
- iv. **Makanan** : Beras, telur ayam, daging, tempe, pepaya, sayuran, minyak

4.3 Tahapan Proses Sistem Pakar untuk Mendiagnosa *Cerebrovaskular Disease* atau Stroke

Tahapan proses sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* adalah urutan langkah-langkah yang ada dalam sistem pakar. Aplikasi sistem ini dikembangkan dan memiliki fungsi-fungsi utama, antara lain :

- 1. Tampilan Menu Utama terdiri dari :
 - a. Halaman Depan, menu ini memberikan informasi tentang SP_CVD.
 - b. Panduan, menu ini memberikan petunjuk tentang penggunaan SP_CVD

- c. Tentang Stroke, menu ini memberikan informasi tentang seputar penyakit stroke.
 - d. Diagnosa, menu ini untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* atau stroke.
 - e. Riwayat Diagnosa, menu ini untuk melihat hasil diagnosa yang telah tersimpan.
2. Tampilan untuk Menu Diagnosa yang terdiri dari :
- a. Diagnosa. Proses diagnosa merupakan proses mendiagnosa *cerebrovaskular disease* yang terdiri dari pertanyaan - pertanyaan pada sistem yang akan dijawab oleh pasien.
- Pada proses diagnosa langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :
- 1. Sistem akan meminta data pasien seperti : Nama, Alamat, Tempat / Tanggal lahir, Jenis Kelamin. Data ini diperlukan untuk proses diagnosa dan penentuan diet yang tepat.
 - 2. Pasien melakukan diagnosa dimulai dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem.
 - 3. Setiap pertanyaan yang jawabannya 'Ya' akan dilakukan penalaran dengan kepastian dengan menggunakan metode *certainty factor*.
 - 4. Dari perhitungan dengan menggunakan *CF* akan didapat nilai kemungkinan kepastian dari penyakit tersebut, yang merupakan kesimpulan jenis *cerebrovaskular disease* yang diderita oleh pasien.

5. Pada akhir proses diagnosa setiap jawaban cocok ‘Ya’ pada gejala “sukar menelan” akan diberikan diet yang harus dijalani dan rujukan ke dokter untuk tindak lanjut yang akan dilakukan oleh pasien berdasarkan *cerebrovaskular disease* atau stroke yang diderita pasien.

4.4 Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan perancangan terhadap sistem berdasarkan analisa permasalahan yang telah dilakukan sebelumnya

4.4.1 Perancangan Basis Data

Berikut merupakan rancangan basis data untuk melengkapi komponen data sistem.

4.4.1.1 Tabel Gejala

Nama : Gejala

Deskripsi : Berisi data-data gejala

Primary Key : Id_gejala

Daftar *field*

Tabel 4.7 Rancangan Tabel Gejala

Field	Type	Length	Null	Keterangan
Id_gejala	tinyint	3	Tidak	Id gejala
Kode_gejala	varchar	4	Tidak	Kode gejala
Nama_gejala	varchar	255	Tidak	Data gejala
Deskripsi_gejala	text	255	Ya	Data gejala
Pertanyaan	varchar	255	Tidak	Data gejala

4.4.1.2 Tabel Penyakit

Nama : Penyakit

Deskripsi : Berisi data-data penyakit

Primary Key : Id_penyakit

Daftar *field*

Tabel 4.8 Rancangan Tabel Penyakit

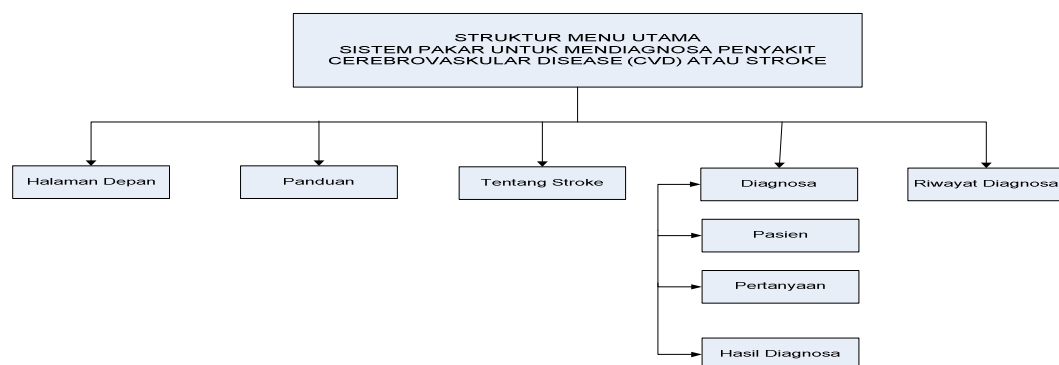
Field	Type	Length	Null	Keterangan
Id_penyakit	tinyint	3	Tidak	Id penyakit
Kode_penyakit	varchar	3	Tidak	Kode penyakit
Nama_penyakit	varchar	30	Tidak	Data penyakit
Deskripsi_penyakit	tinytext	255	Ya	Data penyakit

Perancangan Tabel yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran D

4.4.2 Perancangan Struktur Menu

Tujuan perancangan adalah untuk membuat panduan pada tahap implementasi mengenai rancangan dari aplikasi yang akan dibuat. Masalah yang akan diselesaikan adalah menghasilkan penyakit stroke serta pengaturan diet sesuai kondisi penderita.

Struktur menu sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.8 Perancangan Struktur Menu

4.4.3 Perancangan Antar Muka

Berikut adalah rancangan antar muka (*interface*) dari sistem yang akan dibangun.

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT STROKE CEREBROVASKULAR DISEASE
Halaman Depan Panduan Tentang Stroke Diagnosa Riwayat Diagnosa
<p style="text-align: center;">...: SELAMAT DATANG DI SP_CVD ::..</p> <p>Jika Anda mengalami gejala - gejala penyakit Stroke yang sebelumnya belum pernah anda rasakan dan anda sangat terganggu sekali dengan gejala - gejala tersebut. Anda tentunya berusaha mencari penanganan awal yang terbaik untuk anda. Anda tidak perlu membayar mahal untuk mencari bentuk penanganan untuk masalah yang anda hadapi sekarang. Anda dapat menggunakan sistem ini.</p> <p>Dengan adanya sistem ini, anda bisa mengetahui secara dini apakah gejala anda tersebut termasuk kedalam penyakit stroke atau tidak.</p> <p style="text-align: center;">SP_CVD ini menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> (Faktor Kepastian)</p>
SP_CVD Copyright by elviza_design 2010

Gambar 4.9 Rancangan Menu Utama

Perancangan Antar Muka yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran D

4.4.4 Rancangan Prosedural

Berikut ini merupakan *pseudocode* proses diagnosa penyakit stroke menggunakan metode *certainty factor* yang diambil dari perhitungan CF.

<pre>Function Hitung () Deklarasi Nama pasien : String Alamat : String Tempat lahir : String Tgl lahir : Date Jawaban : Array () Id penyakit : Integer n : Integer { Nilai jawaban Ya} nt : Integer { Nilai Total }</pre>
--

Algoritma :

```
read (Nama pasien) { Baca Nama pasien }
read (Alamat)      { Baca Alamat }
read (Tempat lahir) { Baca Tempat lahir }
read (Tgl lahir)   { Baca Tgl lahir }
read (Jawaban)     { Baca Jawaban }
read (Id penyakit) { Baca Id penyakit }

n = 0 { Inisialisasi n = 0 }
nt = 0 { Inisialisasi n = 0 }
For a = 0 to count (Jawaban)
    If Jawaban [a] = Ya then
        n = n + Jawaban [a]
    Endif
    nt = nt + Jawaban [a]
Endfor

Skor = n / nt * 100

printf (Nama pasien) { Cetak Nama pasien }
printf (Alamat)      { Cetak Alamat }
printf (Tempat lahir) { Cetak Tempat lahir }
printf (Tgl lahir)   { Cetak Tgl lahir }
printf (Id penyakit) { Cetak Id penyakit }
printf (Skor)        { Cetak Skor }
```

// proses inferensi

Deklarasi

Id : Integer
Id penyakit : Integer

Algoritma :

```
read (Id)
switch (Id)
case 0 :
    If Jawaban [0] = Ya then
        Pertanyaan [1]. show
    else
```

```

    form bukan stroke.show
    Endif
case 1 :
    Pertanyaan [2].show
    break
case 2 :
    Pertanyaan [3].show
    break
case 3 :
    Pertanyaan [4].show
    break
case 4 :
    Pertanyaan [5].show
    break
case 5 :
    If Jawaban [5] = Ya then
        Pertanyaan [6]. show
    else
        form selesai.show
        Id penyakit = 1
    Endif
    Break
case 6 :
    Pertanyaan [7].show
    break
case 7 :
    Pertanyaan [8].show
    break
case 8 :
    Pertanyaan [9].show
    break
case 9 :
    Pertanyaan [10].show
    break
case 10 :
    Pertanyaan [11].show
    break

```

```

case 11 :
    Pertanyaan [12].show
    break
case 12 :
    Pertanyaan [13].show
    break
case 13 :
    If Jawaban [13] = Ya then
        Pertanyaan [14]. show
    else
        form selesai.show
        Id penyakit = 2
    Endif
    Break
case 14 :
    Pertanyaan [15].show
    break
case 15 :
    Pertanyaan [16].show
    break
case 16 :
    If Jawaban [16] = Ya then
        Pertanyaan [17]. show
    else
        form selesai.show
        Id penyakit = 3
    Endif
    Break
case 17 :
    If Jawaban [17] = Ya then
        Pertanyaan [18]. show
    else
        form selesai.show
        Id penyakit = 4
    Endif
    Break

```

```
case 18 :  
    Pertanyaan [19].show  
    break  
case 19 :  
    Pertanyaan [20].show  
    break  
case 20 :  
    Pertanyaan [21].show  
    break  
case 21 :  
    Pertanyaan [22].show  
    break  
case 22 :  
    Pertanyaan [23].show  
    break  
case 23 :  
    If Jawaban [23] = Ya then  
        Pertanyaan [24]. show  
    else  
        form selesai.show  
        Id penyakit = 5  
    Endif  
    Break  
case 24 :  
    Pertanyaan [24].show  
    Id penyakit = 6  
break  
}
```

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap dilakukan pengkodean hasil dari analisa dan perancangan kedalam sistem, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan

Rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit stroke ini dibuat dengan menggunakan perangkat lunak PHP versi 5 dan *Database* yang digunakan adalah MySQL versi 5.

5.1.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 5 dan *database* MySQL versi 5
2. Pasien hanya menjawab pertanyaan dengan jawaban “ya” atau “tidak” yang ada pada sistem tetapi tidak mempunyai hak akses untuk mengubah data tersebut.

5.1.2 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi adalah lingkungan dimana aplikasi ini dikembangkan. Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* : Intel Core 2 Duo
- b. *Memory* : 2 GB
- c. *Hardisk* : 320 GB

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi : Windows XP Professional SP 3
- b. Bahasa Pemrograman : PHP 5.2.6
- c. DBMS : Database MySQL 5.0.51b
- d. Browser : Mozilla Firefox 3.0

5.1.3 Analisis Hasil

SP_CVD ini berjalan menggunakan *Mozilla Firefox 3.0* dengan mengaktifkan <http://localhost/spcvd> yang berisikan sistem untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease*. Pada sistem terdapat menu utama yang berisi penjelasan seputar aplikasi SP_CVD. Untuk menu diagnosa itu sendiri terletak pada halaman diagnosa.

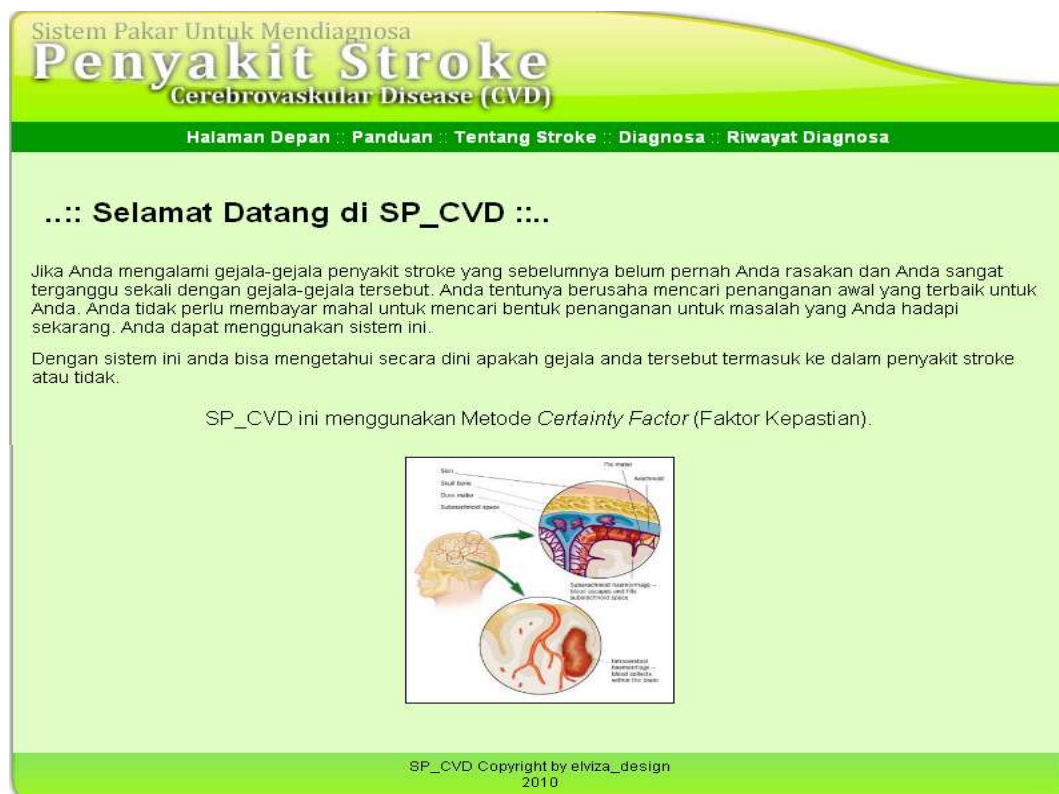
5.1.4 Implementasi Model Persoalan

Model persoalan untuk melakukan diagnosa pada sistem ini akan menghasilkan jenis *cerebrovaskular disease* yang diderita berdasarkan jawaban “Ya” dari pertanyaan gejala yang diberikan sistem, serta memberikan diet berupa makanan yang harus dijalani. Jika ingin mendapatkan *Stroke Transcient Ischemic Attack* (TIA) terhadap seorang pasien X, seperti yang telah dijelaskan

berdasarkan model persoalan pada BAB IV, maka langkah-langkah diagnosa yang akan dilakukan oleh pasien X adalah sebagai berikut :

5.1.4.1 Tampilan Menu Utama

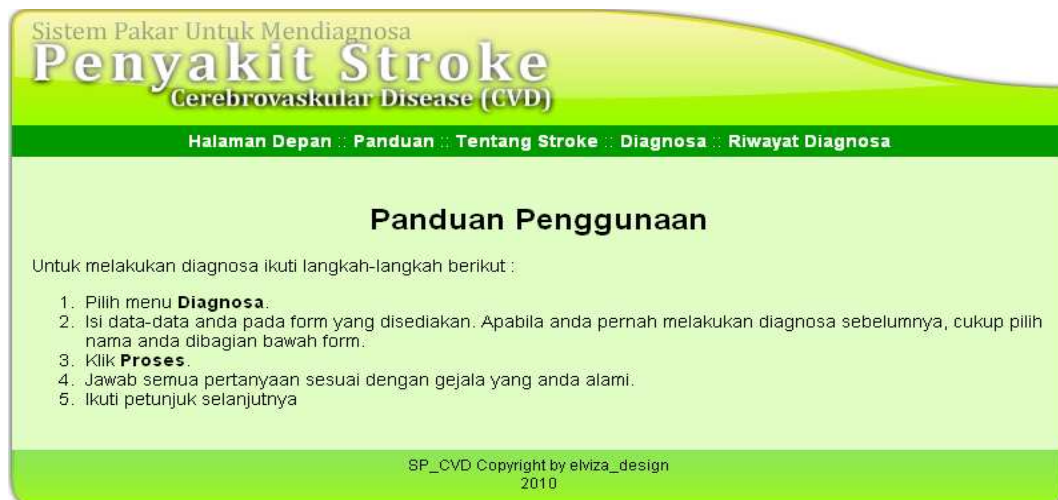
Menu utama pada sistem ini berisi penjelasan mengenai SP_CVD seperti yang terlihat pada gambar 5.1 tampilan menu utama SP_CVD.



Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama

5.1.4.2 Tampilan Menu Panduan

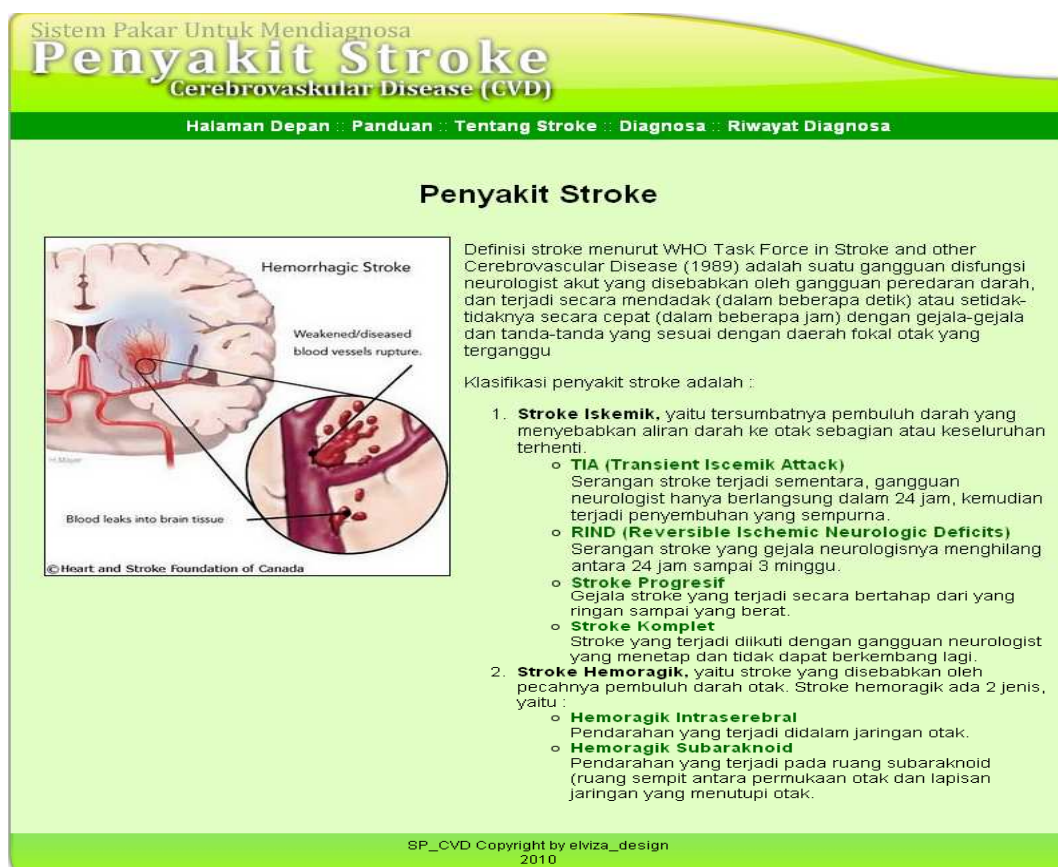
Menu ini merupakan petunjuk yang digunakan untuk melakukan proses aplikasi. Tampilan menu petunjuk adalah sebagai berikut :



Gambar 5.2 Tampilan Menu Panduan

5.1.4.3 Tampilan Menu Tentang Stroke

Menu ini berisi seputar penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke.



Gambar 5.3 Tampilan Menu Tentang Stroke

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: Diagnosa :: Riwayat Diagnosa

TIA (Transient Ischemic Attack)

TIA yang dikenal sebagai mini stroke merupakan kerusakan fungsi sel - sel otak sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah ke area otak. Penderita TIA mengalami gejala gangguan fungsi otak, seperti kesulitan berbicara atau menggerakkan lengan dan kaki pada satu sisi tubuh mereka. Gejala-gejala TIA dapat berlangsung dari beberapa menit sampai beberapa jam, tetapi menurut definisi mereka menghilang dalam waktu kurang dari 24 jam.

Penanganan pasien Stroke Iskemik

Prinsip penanganannya ialah: membatasi daerah yang mengalami infark dengan meningkatkan perfusi darah ke otak dan mencegah terjadinya edema ke otak. Adapun obat - obatan yang berperan diantaranya :

- o Obat antitrombolitik R-tPA (Recombinant tissue plasminogen activator). Berfungsi menghancurkan thrombus - thrombus didalam pembuluh darah otak.
- o Obat antikoagulan. Berfungsi untuk mencegah terjadinya gumpalan darah dan embolisasi thrombus, misalnya heparin, coumarin, dicoumarol oral. Diberikan kepada penderita stroke yang mengalami kelainan jantung.
- o Obat yang berfungsi sebagai neurproteksi atau melindungi organ otak yang bekerja menghambat masuknya kalsium yang berlebihan kedalam sel otak. Seperti : Citikolin, Piracetam.
- o Antagonis glutamat. Bekerja mengikat glisin pada reseptor glutamate.
- o Obat yang berfungsi sebagai membrant stabilizer. Bekerja membatasi terjadinya penimbunan asam lemak bebas, asam arakhidonat, dan digliserida. Contohnya : Tiklopidin, Klopidothrel, Dipiridamol.
- o Obat yang berfungsi untuk penurunan darah. Contohnya : Nitroprusid, Nitroglicerol, Labetolol, Diltiazem, Nifedipin, Kaptopril.

kembali

Diet Stroke II

Diet Stroke II diberikan sebagai perpindahan dari Diet Stroke I atau kepada pasien pada fase pemulihan. Makanan yang diberikan berupa makanan biasa.

Komposisi Diet Stroke II adalah :

- o Karbohidrat 60-63%
- o Protein 15-16%
- o Lemak 21-25%
- o Kolesterol 212-213 mg
- o Kalsium 862 mg

Pada dasarnya Diet Stroke II diberikan dengan 3 kali makanan utama. Berikut contoh susunan waktu makan bagi diet stroke II :

1. Pukul 07.00 = Makan Pagi
2. Pukul 13.00 = Makan Siang
3. Pukul 19.00 = Makan Malam

Kalori : 2146 kkal
Protein : 73 gram
Lemak : 59 gram
Karbohidrat : 321 gram
Kolesterol : 258 mg

Tabel Makanan Diet Stroke II

Pagi Pukul 07.00		Siang Pukul 13.00		Malam Pukul 19.00	
Beras	: 75 gram	Beras	: 125 gram	Beras	: 125 gram
Telur Ayam	: 50 gram	Daging	: 50 gram	Daging	: 50 gram
Sayuran	: 50 gram	Tempe	: 50 gram	Tempe	: 50 gram
Minyak	: 5 gram	Sayuran	: 75 gram	Sayuran	: 75 gram
		Pepaya	: 100 gram	Pepaya	: 100 gram
		Minyak	: 10 gram	Minyak	: 10 gram

Bahan Makanan Yang Dianjurkan

Sumber : Beras, kentang, ubi, singkong, terigu, hunkwe, tapioka, sagu, gula, madu serta produk yang dibuat tanpa garam dapur, soda / baking powder, seperti makaroni, mi, bihun, roti, biskuit, dan kue kering.
Sumber Protein Hewani : Daging sapi dan ayam tak berlemak, ikan, telur ayam susu skim.
Sumber Protein Nabati : Semua kacang - kacangan.
Sayuran : Sayuran berserat seperti bayam, kangkung, kacang panjang, labu siam, tomat, toge, wortel.
Buah : Pepaya, pisang, jeruk, mangga, nenas dan jambu biji.
Minuman : Teh, kopi.
Bumbu-bumbu : Bumbu yang tidak tajam seperti garam (terbatas) gula, bawang merah, bawang putih, jahe, asam, kayu manis dan pala.

kembali

Gambar 5.4 Tampilan Menu Penjelasan Penyakit stroke

5.1.4.4 Tampilan Menu Diagnosa

Untuk melakukan diagnosa, pasien dapat mengklik menu Diagnosa dan pasien diharuskan mengisi data-data yang diperlukan sebelum memulai diagnosa, seperti tampilan berikut.

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa
Penyakit Stroke
Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: **Diagnosa** :: Riwayat Diagnosa

Diagnosa

Silahkan isi data anda dibawah ini dengan benar.

Nama : Rudi

Alamat : Jl. Suka maju

Tempat/Tgl Lahir : Jakarta 8 Juni 1980

Jenis Kelamin : ☒ Laki-laki ☐ Perempuan

Saya telah mendaftar sebelumnya, nama saya : —Pilih— [Lihat yang lainnya...](#)

Proses

SP_CVD Copyright by elviza_design
2010

Gambar 5.5 Tampilan Menu Pasien

Klik tombol " Proses " untuk melakukan diagnosa. Maka sistem akan menampilkan pertanyaan pertama untuk menentukan jenis *cerebrovaskular disease* atau stroke apa yang diderita. Tampilannya adalah sebagai berikut :

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa
Penyakit Stroke
Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: **Diagnosa** :: Riwayat Diagnosa

Diagnosa

Jawablah beberapa pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang anda alami.

Apakah anda memiliki kolesterol tinggi? - (AU)

Deskripsi : Gejala kolesterol tinggi antara lain : Kepala pusing, kehilangan keseimbangan, pundak terasa pegal, kadar lemak yang berlebihan, apabila sudah mengganggu jantung maka dada akan terasa berat, jika sakit dibagian kiri maka bagian kanan agak sulit bernapas

Kadar kolesterol tinggi berdasarkan hasil Lab jika kolesterolnya lebih dari 200 mg/dL

☐ Ya ☒ Tidak

Selanjutnya >>

SP_CVD Copyright by elviza_design
2010

Gambar 5.6 Tampilan Menu Pertanyaan Pertama

Jika pasien menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :

The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke Cerebrovaskular Disease (CVD)'. The top navigation bar includes links: 'Halaman Depan', 'Panduan', 'Tentang Stroke', 'Diagnosa', and 'Riwayat Diagnosa'. The main heading is 'Diagnosa'. Below it, a sub-heading reads 'Jawablah beberapa pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang anda alami.' The question is 'Apakah anda merasa kebal atau kebas? - (A1)'. The description is 'Deskripsi : Anggota tubuh yang tidak merasakan sesuatu jika diberi sentuhan.' There are two radio buttons: 'Ya' (selected) and 'Tidak'. At the bottom, there are two buttons: '<< Kembali' and 'Selanjutnya >>'. The footer text is 'SP_CVD Copyright by elviza_design 2010'.

Gambar 5.7 Tampilan Menu Pertanyaan Kedua

The screenshot shows the same web application interface as Gambar 5.7, but with a different question. The question is 'Apakah anda merasa kesemutan pada sisi tubuh? - (A2)'. The description is 'Deskripsi : Sebagian tubuh atau sebelah tubuh saja yang kesemutan.' There are two radio buttons: 'Ya' (selected) and 'Tidak'. At the bottom, there are two buttons: '<< Kembali' and 'Selanjutnya >>'. The footer text is 'SP_CVD Copyright by elviza_design 2010'.

Gambar 5.8 Tampilan Menu Pertanyaan Ketiga

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa
Penyakit Stroke
Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: **Diagnosa** :: Riwayat Diagnosa

Diagnosa

Jawablah beberapa pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang anda alami.

Apakah anda merasa kehilangan keseimbangan? - (A3)

Deskripsi : Sempoyongan atau berputar - putar rasanya.

☒ Ya ☐ Tidak

<< Kembali Selanjutnya >>

SP_CVD Copyright by elviza_design
2010

Gambar 5.9 Tampilan Menu Pertanyaan Keempat

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa
Penyakit Stroke
Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: **Diagnosa** :: Riwayat Diagnosa

Diagnosa

Jawablah beberapa pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang anda alami.

Apakah satu atau dua mata anda tidak bisa melihat? - (A4)

Deskripsi : Salah satu matanya tidak bisa melihat atau kabur.

☒ Ya ☐ Tidak

<< Kembali Selanjutnya >>

SP_CVD Copyright by elviza_design
2010

Gambar 5.10 Tampilan Menu Pertanyaan Kelima

Kemudian setelah pertanyaan selesai dijawab semuanya maka akan dilakukan perhitungan untuk nilai kemungkinan kepastian dari penyakit yang diderita dengan menggunakan metode *certainty factor*. Tampilannya adalah sebagai berikut :

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa
Penyakit Stroke
Cerebrovaskular Disease (CVD)

Halaman Depan :: Panduan :: Tentang Stroke :: **Diagnosa** :: Riwayat Diagnosa

Diagnosa

Jawablah beberapa pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang anda alami.

Semua data telah siap untuk dihitung.

Semua data yang dibutuhkan telah siap, apakah anda ingin melakukan proses perhitungan? Klik **Hitung** untuk menghitung, atau klik **Kembali** jika ingin mengubah pengaturan sebelumnya.

<< Kembali **Hitung**

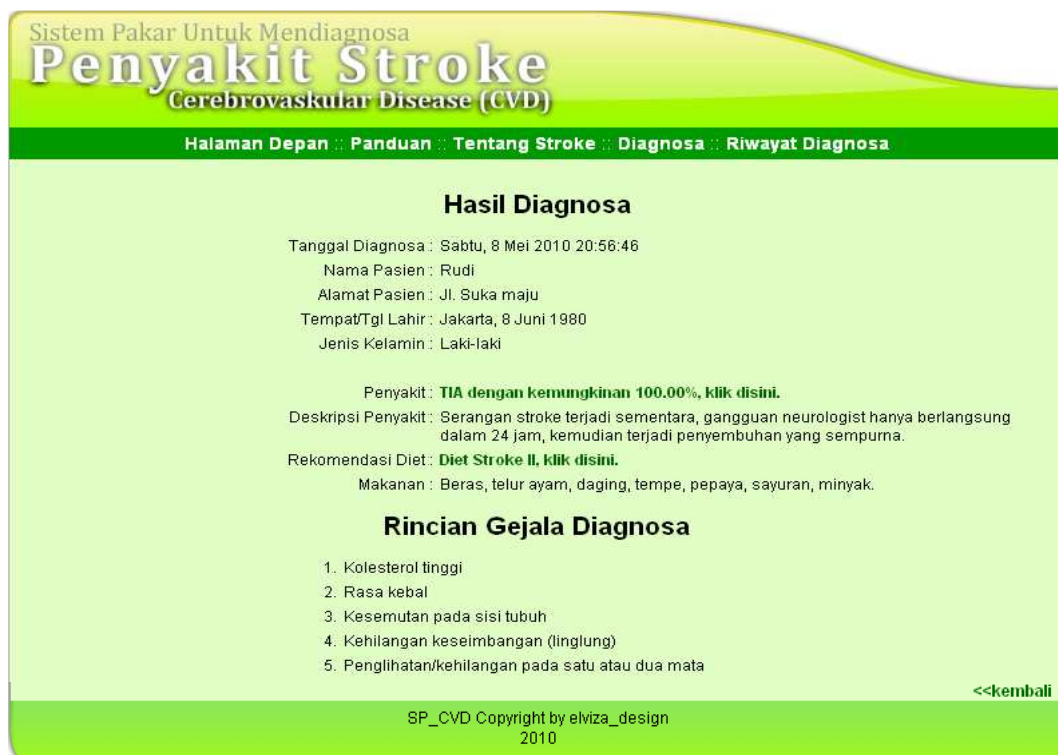
SP_CVD Copyright by elviza_design
2010

Gambar 5.11 Tampilan Menu Perhitungan *Certainty Factor*



Gambar 5.12 Tampilan Menu Proses Hasil Diagnosa

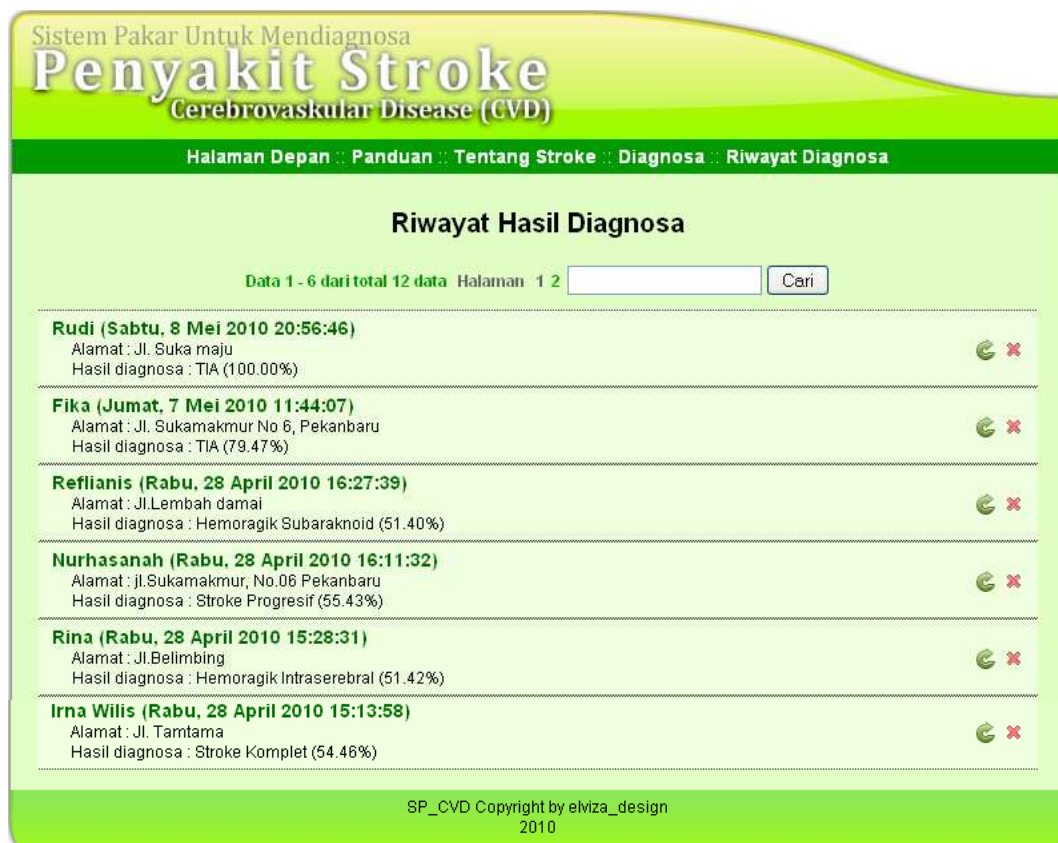
Menu hasil akhir diagnosa merupakan menu yang menampilkan hasil keseluruhan diagnosa yang dijalankan oleh sistem berdasarkan jawaban dari pasien. Tampilan menu hasil identifikasi merupakan hasil akhir dari SP_CVD yang akan menampilkan data *cerebrovaskular disease* atau stroke berupa gejala yang dirasakan sebagai kemungkinan jenis *cerebrovaskular disease* yang dialami dan diet yang dijalani. Tampilannya adalah sebagai berikut :



Gambar 5.13 Tampilan Menu Hasil Diagnosa

5.1.4.5 Tampilan Menu Riwayat Diagnosa

Menu ini merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan proses diagnosa yang pernah dilakukan sebelumnya.



Gambar 5.14 Tampilan Menu Riwayat Diagnosa

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan dan menghasilkan satu kesimpulan. Sebelum sistem diimplementasikan terlebih dahulu harus dipastikan program bebas dari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian

Perangkat lunak sistem ini akan diuji dengan menggunakan:

- a. Sistem operasi *Windows XP Professional*
- b. Bahasa Pemrograman PHP 5.2.6 dengan *Data base MySQL5.0.51b*
- c. *Browser Mozilla Firefox 3.0*

5.2.3 Perangkat Keras Pengujian

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. *Processor Intel Core 2 Duo*
- b. *Memori 2 GHz*
- c. *Hardisk 320 GB*
- d. *Keyboard, monitor, mouse*

5.3 Deskripsi Dan Hasil Pengujian

Model atau cara pengujian pada sistem ini ada tiga cara yaitu:

- Menggunakan *Black Box* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.1)
- Menggunakan *User Acceptance Test* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.2)
- Membandingkan antara data Training dengan data Hasil Pakar (Keterangan selanjutnya pada 5.3.3)

5.3.1 Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan *Black Box* Pada Kelas Pengujian Menu Diagnosa

Prekondisi : layar untuk pengelolaan data diagnosa penyakit dengan menggunakan metode *certainty factor* ditampilkan.

5.3.1.1 Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan *Black Box* Pada Butir

Pengujian Menu Diagnosa

Tabel 5.1 Butir Pengujian Menu Diagnosa

Identifikasi	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Tes
01	Klik menu proses (“Pertanyaan”)	Mengklik menu proses (pertanyaan)	Click menu proses (“pertanyaan”)	Tampil Layar pertanyaan	Diterima

5.3.1.2 Identifikasi Butir Pengujian Pertanyaan

Tabel 5.2 Butir Pengujian Pertanyaan Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Identifikasi	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil Tes
01	Menjawab pertanyaan yang ada dalam sistem	Menjawab pertanyaan “Ya” bila cocok dan “Tidak” bila tidak	Ex : Pertanyaan: 1. Apakah anda memiliki Kolesterol tinggi ? Ya 2. Apakah anda merasa kebal atau	Kesimpulan Hasil Diagnosa: Nama Pasien: Rudi Gejala : Kolesterol Tinggi, Rasa Kebal, Kesemutan	Masukan sesuai format	Diterima

			kebas ? Ya	pada sisi		
			3. Apakah anda merasa Kesemutan pada sisi tubuh ? Ya	tubuh, Kehilangan Keseimbangan (linglung)		
			4. Apakah anda merasa Kehilangan keseimbangan an (linglung)m ? Ya	Penyakit Anda : TIA dengan kemungkinan an (100 %)		
			5. Apakah satu atau dua mata anda tidak dapat melihat?Ya			
			6. Apakah anda merasa bingung? Tidak			

5.3.2 Identifikasi Dari Sistem Yang Menggunakan *User Acceptence Test*

Cara pengujian dengan menggunakan *User Acceptence Test* adalah dengan membuat angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar tugas akhir ini, misalnya pertanyaan mengenai pendapat pasien tentang sistem yang dibuat dengan menggunakan metode *certainty factor* (faktor kepastian). Angket disertai nama, umur, pekerjaan, tanggal dan tanda tangan yang mengisi angket. Angket

diisi oleh beberapa dokter, dokter muda, pasien dan ahli gizi. Banyaknya responden yang mengisi angket ini adalah sebanyak 10 orang. Meliputi: dokter sebanyak 3 orang, dokter muda sebanyak 3 orang, pasien sebanyak 3 orang, dan seorang ahli gizi. Sehingga format angket dibedakan menjadi 2 tipe yakni :Pertama, angket tipe F ditujukan untuk dokter, dokter muda dan ahli gizi. Banyaknya pertanyaan yang ada didalam angket ini sekitar lima belas pertanyaan dan berbentuk objektif. Kedua, angket tipe G ditujukan untuk pasien. Adapun banyaknya pertanyaan yang terdapat didalam angket ini sekitar empat belas pertanyaan dan berbentuk objektif.

5.3.2.1 Hasil Dari *User Acceptance Test*

Hasil dari *User Acceptance Test* dengan cara pengisian angket yaitu menunjukkan bahwa jawaban dari pasien lebih mudah mengerti dengan metode *certainty factor* karena pasien lebih mengetahui gejala yang dirasakannya. Pasien juga setuju kalau sistem ini diterapkan untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke. Untuk melihat pertanyaan-pertanyaan dari kuisioner yang diajukan dapat dilihat pada lampiran F dan G.

Adapun jawaban dari kuisioner yang telah disebarkan adalah sebagai berikut :

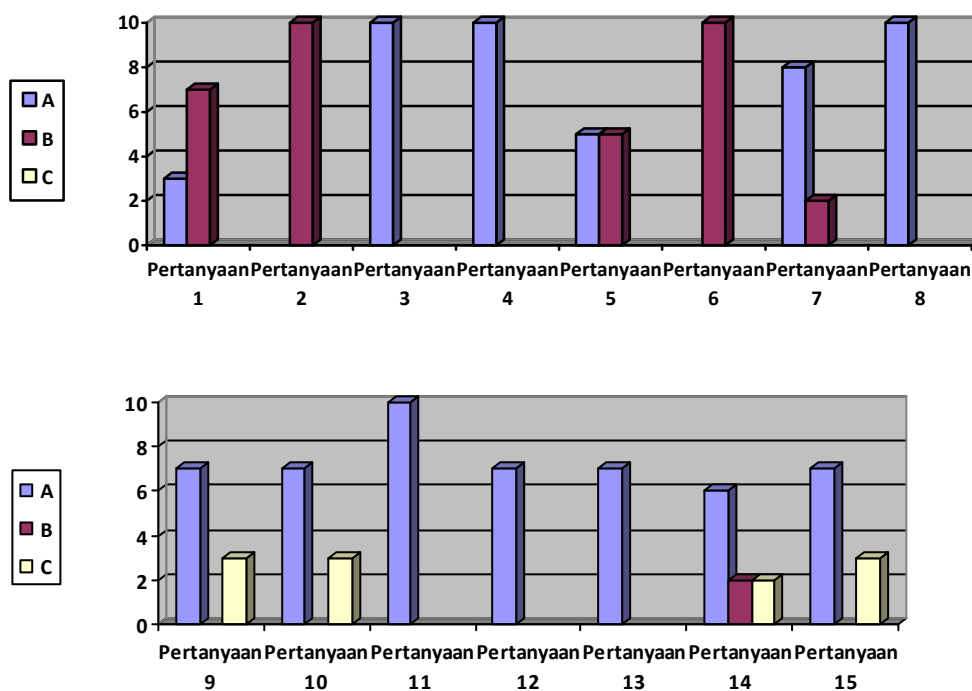
Tabel 5.3 Jawaban Hasil Pengujian Dengan Kuisioner

No	Pertanyaan	Jawaban		
		a	b	c
1	Apakah sebelumnya, saudara menggunakan sistem tertentu yang mengarahkan dalam penanganan penyakit syaraf yang berfungsi seperti Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit <i>Cerebrovaskular Disease</i> (CVD)	3	7	

	atau stroke ini ?			
2	Apakah sebelumnya, saudara pernah melihat sistem yang sama dengan Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit <i>Cerebrovaskular Disease</i> (CVD) atau stoke ini?		10	
3	Apa pendapat saudara dengan adanya Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit <i>Cerebrovaskular Disease</i> (CVD) atau stroke ini ?	10		
4	Apakah Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit <i>Cerebrovaskular Disease</i> (CVD) atau stroke ini perlu diterapkan ?	10		
5	Apakah setelah ada aplikasi SP_CVD ini, saudara merasa terbantu dalam mendapatkan informasi tentang penyakit stroke yang diderita ?	5	5	
6	Pada saat aplikasi ini dijalankan, apakah ada kesalahan atau error pada salah satu menu yang disediakan ?		10	
7	Apakah dari segi tampilan, aplikasi ini sudah mewakili seorang dokter dalam mendiagnosa penyakit <i>Cerebrovaskular Disease</i> (CVD) atau stroke ?	8	2	
8	Menurut saudara, bagaimana penggunaan navigasi atau menu – menu yang tersedia dari aplikasi ini, apakah ada kesulitan dalam penggunaannya ?	10		
9	Dari segi pewarnaan, apakah warna yang ditampilkan dalam aplikasi ini sudah cocok atau serasi ?	7		3
10	Dari segi isi, apakah informasi yang diberikan oleh aplikasi SP_CVD ini sudah lengkap ?	7		3
11	Menurut anda, apakah aplikasi ini layak untuk digunakan pada khalayak ramai ?	10		
12	Didalam aplikasi SP_CVD ini diterapkan metode <i>Certainty Factor</i> (Faktor Kepastian). Menurut saudara	7		

	dari segi perhitungan yang anda ketahui, apakah hasil perhitungan dari aplikasi ini sesuai dengan perhitungan manual ?			
13	Dari hasil yang diberikan, apakah menurut anda penggunaan metode <i>Certainty Factor</i> ini sudah cocok diterapkan dalam aplikasi ini ?	7		
14	Menurut saudara, memuaskankah hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan oleh aplikasi ini ?	6	2	2
15	Untuk jangka waktu yang akan datang, apakah saudara akan menggunakan aplikasi SP_CVD ini untuk mendiagnosa penyakit stroke ?	7		3

Berikut merupakan grafik dari jawaban angket :



Gambar 5.15 Grafik Jawaban Hasil Pengujian Dengan Kuisioner

Dari hasil pengujian kuisioner yang telah disebarkan, maka dapat diambil kesimpulan tentang aplikasi SP_CVD ini dilihat dari 3 komponen dalam kuisioner sebagai berikut:

1. Dari segi Implementasi

Aplikasi SP_CVD ini layak digunakan karena lebih dari sebagian responden menjawab bahwa dari segi tampilan dan segi navigasi atau menu-menu yang tersedia pada aplikasi tersebut sangat mudah untuk digunakan.

2. Dari segi Manajemen Pengguna

Dengan adanya aplikasi SP_CVD ini pengguna dalam hal ini pasien merasa terbantu dalam mendapatkan informasi tentang penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) stroke. Serta lebih dari sebagian responden menjawab bahwa untuk jangka waktu yang akan datang mereka akan menggunakan aplikasi ini untuk mendiagnosa penyakit stroke. Sehingga aplikasi ini perlu diterapkan dan dikatakan layak untuk digunakan

3. Dari segi Metode / Algoritma

Dengan menggunakan metode *certainty factor* (faktor kepastian) pada aplikasi SP_CVD ini menggambarkan bahwa hasil perhitungan pada aplikasi ini sangat sesuai dengan hasil perhitungan manual sehingga aplikasi ini layak digunakan dan hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan sangat memuaskan.

5.3.3 Perbandingan data Training dengan data Hasil Pakar

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat validasi antara hasil yang dikeluarkan oleh aplikasi dengan hasil dari pakar (dokter). Dengan tujuan untuk melihat validitas dari sistem.

Tabel 5.4 Data Training

No	Gejala	TIA (P1)	RIND (P2)	SP (P3)	SK (P4)	HI (P5)	HS (P6)
0	Kolesterol tinggi	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
1	Rasa Kebal	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya/Tidak diabaikan
2	Kemutan pada sisi tubuh	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan
3	Kehilangan keseimbangan	Ya	Ya	Ya	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan
4	Penglihatan atau kehilangan pada satu / dua mata	Ya	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan	Ya/Tidak diabaikan
5	Bingung	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil analisa		TIA (100%)					
6	Lemah		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
7	Kelemahan / kelumpuhan tangan / kaki		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8	Bicara tidak jelas		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya/Tidak diabaikan
9	Kehilangan control terhadap pengeluaran air seni dan fases		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10	Mulut, lidah mencong bila diluruskan		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

11	Menjadi pelupa	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
12	Menjadi lebih sensitif	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
13	Kesulitan berjalan	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa		RIND (100%)				
14	Gangguan keseimbangan dan koordinasi	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
15	Sukar menelan	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
16	Kehilangan daya ingat / konsentrasi	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa		SP (100%)				
17	Nyeri kepala hebat / sakit kepala / pusing	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa		SK (100%)				
18	Sering mual / muntah	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
19	Panas	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
20	Leher kaku – kaku	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
21	Pundak terasa pegal	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
22	Punggung linu	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
23	Tidak mampu bicara dan menulis	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa		HI (100%)				
24	Koma	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa		HS (100%)				

Tabel 5.5 Data Hasil Pakar (Dokter)

No	Gejala	TIA (P1)	RIND (P2)	SP (P3)	SK (P4)	HI (P5)	HS (P6)
0	Kolesterol tinggi	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
1	Rasa Kebal	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	-

2	Kemutan pada sisi tubuh	Ya	Ya	Ya	Ya	-	-
3	Kehilangan keseimbangan	Ya	Ya	Ya	-	-	-
4	Penglihatan atau kehilangan pada satu / dua mata	Ya	-	-	-	-	-
Hasil analisa		TIA (100%)					
5	Bingung		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
6	Lemah		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
7	Kelemahan / kelumpuhan tangan / kaki		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8	Bicara tidak jelas		Ya	Ya	Ya	Ya	-
9	Kehilangan control terhadap pengeluaran air seni dan fases		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
10	Mulut, lidah mencong bila diluruskan		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
11	Menjadi pelupa		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
12	Menjadi lebih sensitif		Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa			RIND (100%)				
13	Kesulitan berjalan			Ya	Ya	Ya	Ya
14	Gangguan keseimbangan dan koordinasi			Ya	Ya	Ya	Ya
15	Sukar menelan			Ya	Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa				SP (100%)			
16	Kehilangan daya ingat / konsentrasi				Ya	Ya	Ya
Hasil Analisa					SK (100%)		

17	Nyeri kepala hebat / sakit kepala / pusing	Ya	Ya
18	Sering mual / muntah	Ya	Ya
19	Panas	Ya	Ya
20	Leher kaku – kaku	Ya	Ya
21	Pundak terasa pegal	Ya	Ya
22	Punggung linu	Ya	Ya
Hasil Analisa		HI (100%)	
23	Tidak mampu bicara dan menulis		Ya
24	Koma		Ya
Hasil Analisa			HS (100%)

Dari tabel pengujian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukannya perbedaan antara hasil yang dikeluarkan oleh aplikasi dengan hasil dari pakar (dokter).

5.4 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *cerebrovaskular disease* (cvd) atau stroke menggunakan metode *certainty factor* mampu memberikan hasil yang optimal serta layak digunakan.

BAB VI

P E N U T U P

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap pengujian pada sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* (SP_CVD), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi SP_CVD ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit stroke berdasarkan gejala yang dirasakan serta menentukan pengaturan diet yang sesuai dengan kondisi penderitanya.
2. Penerapan metode *certainty factor* dalam sistem pakar ini telah terbukti dan berhasil untuk memberikan kemungkinan atas penyakit yang diderita oleh pasien. Tetapi, disisi lain terdapat kelemahan didalam menentukan range batas nilai dikatakannya suatu penyakit.
3. Aplikasi ini belum dapat meng-*handle* persoalan jika terdapat perubahan inferensi pada saat melakukan diagnosa karena bersifat statis.

6.2 Saran

Beberapa hal yang dapat diungkap sebagai saran untuk pengembangan SP_CVD adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi SP_CVD dapat dikembangkan lagi untuk mendiagnosa jenis penyakit syaraf yang lain seperti mielopati, epilepsi, parkinson dan sebagainya.

2. Sistem pakar untuk mendiagnosa *cerebrovaskular disease* atau stroke ini masih merupakan diagnosa awal, jadi pasien dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan secara langsung ke dokter spesialis penyakit syaraf.
3. Pilihan jawaban pada SP_CVD ini bisa di kembangkan lagi dalam bentuk pilihan ganda karena untuk menjawab pertanyaan tidak cukup dengan memilih jawaban “ya” dan “tidak” saja .
4. Rule inferensi pada aplikasi ini dapat dikembangkan lagi agar bersifat dinamis sehingga aplikasi ini mampu meng-*handle* persoalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoko, Andrey. *"Tuntutan Praktis Pemrograman Bahasa Prolog"*. Jakarta : PT Alex Media Komputindo Kelompok Gramedia, 1991
- Almatsier, Sunita. *"Penuntun Diet"*. Maret:2005
- Arhami, Muhammad. *"Konsep Dasar Sistem Pakar"*. Yogyakarta : Andi, 2005
- Conomy, Barnes, Ferrario. *"The Brain and Arterial Hypertension : new direction in an old Relationship Neurology"*. 28:1203-5
- Giarratano, J.C and Riley G. *"Expert Systems: Principles and Programming, 2nd edition"*. PWS Publishing Co, USA, 1994.
- Gorelick, P.B.1995. *"Stroke Prevention"*. Arch Neurol.;52:347-55.
- Hartono, Jogyanto. *"Pengenal Komputer Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan"*, halaman 183-203, Andi, Yogyakarta, 2005
- Jogyanto. HM. *"Analisa dan Desain Sistem Informasi"*. Edisi ke-2. Yogyakarta : Andi, 1999
- Junaidi, Iskandar. *"Stroke A-Z"*. Jakarta: PT. Bhuana Ilmu Populer, 2006
- Kadir, Abdul. *"Pengenal Sistem Informasi"*. Yogyakarta : Andi, 2003.
- Kusumadewi, Sri. *"Artificial Intelligence (Teknik Dan Aplikasinya)"*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003
- Lamsuddin R. *"Manajemen Stroke Mutakhir"*. hal 89-94 : 1998
- McLeod Raymond. *"Sistem Informasi Manajemen Jilid 2"*. Jakarta : PT. Prenhallindo, 1998.
- Marimin. *"Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajeria"*l. TIN-IPB. Bogor : 2002
- Nurhasanah. *"Wawancara mengenai Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik "*. Dokter muda Rumah Sakit Umum Arifin Achmad Pekanbaru, wawancara dilakukan 5 Oktober: 2009.

- Prabowo, Wahyu dkk. "*Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit THT*". Yogyakarta, 2008
- Rachmawati, Evi. "*Atasi Stroke dengan Tanaman Obat*". Jakarta: Penebar Swadaya, 2005
- Rosalia, Yunita. "*Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Awal sexual transmitted disease*". Hal : III-24. Agustus :2008.
- Rumantir, Christ. "*Gangguan Peredaran Darah Otak*". Maret:2007
 _____ "*Pola Penderita Stroke*". Fak Kedokteran Universitas Padjajaran.
- Suyoto. "*Intelejensi Buatan Teori dan Pemrograman*". halaman 81-85, Gava Media, Yogyakarta: 2004
- Sukiandra, Riki. "Wawancara mengenai Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik ". Dokter Rumah Sakit Umum Arifin Achmad Pekanbaru, wawancara dilakukan 14 Oktober: 2009.
- Turban, Efrain. "*Decision Support and Expert System Management Support System*". 1995
- WHO. 1989. "*Recommendation on Stroke Prevention, diagnosis and therapy in Stroke*". Stroke; 20:1407-31.
- "*Penyakit Stroke*" [Online] Available <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0402/28/191932.htm>, diakses 1 Maret 2010
- "*Stroke Non Hemoragic*" [Online] Available [http://stroke_non_hemoragic/DokMud's zone/htm](http://stroke_non_hemoragic/DokMud's_zone/htm), diakses 6 January 2010
- Teichno " *Persentase Ruang Kelas Milik Menurut Kondisi Jenjang Pendidikan Tahun 2007/2008* "[Online] Available <http://www.Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Bandung/home/index.php.htm>, diakses 27 February 2010
- "*Transient Ischemic Attack*" [Online] Available <http://stroke.about.com/whatisatia/a/TIAs.htm>, diakses 27 February 2010